

Министерство сельского хозяйства РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный университет генетики,
биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»**

**ИННОВАЦИИ
В ПРИРОДООБУСТРОЙСТВЕ И ЗАЩИТЕ
В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ**

Материалы
X Международной научно-практической конференции

Саратов - 2023

УДК 614.8.084
ББК 68.9
И66

Редакционная коллегия:
к.т.н., доцент *А.В. Русинов* (отв. редактор),
к.т.н., доцент *О.В. Кабанов* (редактор)

Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023. – 742 с.

ISBN 978-5-7011-0836-1

В материалах международной научно-практической конференции представлены результаты исследований, посвященные решению проблем в области природообустройства, промышленной, энергетической, пожарной и экологической безопасности, развития лесной, сельскохозяйственной и мелиоративной отрасли. В материалах конференции представлены результаты теоретических исследований, исследований по разработке и созданию инновационной техники и технологий, представлены результаты лабораторных и полевых исследований машин и оборудования.

Материалы конференции предназначены для специалистов занимающихся профессиональной деятельностью в безопасности жизнедеятельности, пожарной безопасности, природообустройстве, экологической и промышленной безопасности, в сельскохозяйственном, мелиоративном и лесном производствах, преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов аграрных и технических вузов.

Материалы конференции подготовлены кафедрой «Техносферная безопасность и наземные транспортно-технологические машины» ФГБОУ ВО Вавиловский университет.

X Международная научно-практическая конференция проводилась в период 16-17 мая 2023 г. в очной форме.

УДК 614.8.084
ББК 68.9

ISBN 978-5-7011-0836-1

© ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023
© Коллектив авторов, 2023

Коллектив кафедры «Техносферная безопасность и транспортно-технологические машины» благодарит за активное участие все участников в X Международной научно-практической конференции «Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях».

Важной задачей образовательных организаций является подготовка высококвалифицированных кадров для сельскохозяйственного и промышленного производства, а так же обеспечения взаимосвязи с представителями производства. В связи с этим к будущему специалисту предъявляются новые высокие требования к его подготовке основанную на передовых результатах научных исследований, новейших технологиях, перспективных конструкциях машин и оборудования и многого другого, что является неотъемлемой частью учебного процесса.

Надеемся, что представленные на конференции материалы ведущих специалистов разных учебных, научных и производственных учреждений позволят активизировать учебную и научно-исследовательскую работу вузов. Представленные материалы новых технологий, технических решений и полученные результаты исследований заинтересуют производителей которые реализуют данные новшества в серийном производстве.

Мы надеемся, что проводимая Международная научно-практическая конференция подтвердит свою высокую репутацию, будет способствовать координации и консолидации отечественных и зарубежных учебных, научных учреждений, а так же организаций различных форм собственности занимающихся природообустройством и защитой в чрезвычайных ситуациях.

Желаем всем участникам и гостям конференции успешной работы, плодотворных деловых контактов и новых свершений.

Научная статья
УДК 621.313

**СХЕМЫ ЗАМЕЩЕНИЯ ТРАНСФОРМАТОРА
«ЗВЕЗДА-ТРЕУГОЛЬНИК С ЗИГЗАГОМ»
ДЛЯ ТОКОВ ВЫСШИХ ГАРМОНИК ПРЯМОЙ, ОБРАТНОЙ
И НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ**

**Владимир Михайлович Збродыга¹, Александр Иосифович Зеленкевич²,
Иван Васильевич Протосовицкий³, Николай Евгеньевич Шевчик⁴**

^{1,2,3}Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

⁴Институт энергетики Национальной академии наук Беларуси, г. Минск,
Республика Беларусь

¹vlad1.72@mail.ru; ²alex_zelenkewich@tut.by; ³prot.aef@bsatu.by,

⁴neshevchik@gmail.com

Аннотация. В работе представлены схемы замещения трансформатора «звезда-треугольник с зигзагом» для токов высших гармоник прямой, обратной и нулевой последовательности.

Ключевые слова: трансформатор, схема замещения, высшие гармоники токов и напряжений.

Для цитирования: Збродыга В.М., Зеленкевич А.И., Протосовицкий И.В., Шевчик Н.Е. Схемы замещения трансформатора «звезда-треугольник с зигзагом» для токов высших гармоник прямой, обратной и нулевой последовательности // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 4-9.

Scientific article
UDC 621.313

**TRANSFORMER SUBSTITUTION DIAGRAM «STAR-TRIANGLE WITH
ZIGZAG» FOR HIGHER HARMONIC CURRENTS DIRECT, NEGATIVE
AND ZERO SEQUENCE**

**Vladimir Mikhailovich Zbrodyga¹, Alexander Iosifovich Zelenkevich²,
Ivan Vasilyevich Protosovitskiy³, Nikolay Yevgenyevich Shevchik⁴**

^{1,2,3} Belarusian State Agrarian Technical University, Minsk, Republic of Belarus

⁴Institute of Energy of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk,

Republic of Belarus

¹vlad1.72@mail.ru; ²alex_zelenkewich@tut.by; ³prot.aef@bsatu.by

⁴neshevchik@gmail.com

Annotation. The paper presents the equivalent circuits of the transformer "star-delta with a zigzag" for the currents of higher harmonics of the direct, reverse and zero sequence.

Key words: transformer, equivalent circuit, higher harmonics of currents and voltages.

For citation: Zbrodyga V.M., Zelenkevich A.I., Protosovitsky I.V., Shevchik N.E. Substitution schemes of the transformer "star-triangle with zigzag" for currents of higher harmonics of direct, reverse and zero sequence // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 4-9.

Для питания выпрямительных схем, полупроводниковых преобразователей и других специальных потребителей могут быть использованы трансформаторы со схемой соединения обмоток «звезда-треугольник с зигзагом» (Y/Δ с зигзагом) [1-3]. Предлагаемый трансформатор устойчив к искажающим воздействиям со стороны нагрузки и способен обеспечить высокий уровень качества напряжения [4-12].

Фазные напряжения первичной обмотки трансформатора, соединенной в звезду без нулевого провода, могут содержать гармоники прямой последовательности (первая, четвертая, седьмая и т. д.), обратной (вторая, пятая, восьмая и т. д.) и нулевой (третья и кратные трем). Фазные токи первичной обмотки содержат только гармоники прямой и обратной последовательности, а кратные трем гармоники отсутствуют.

Фазные напряжения и токи вторичной обмотки трансформатора могут содержать гармоники всех последовательностей, включая третью и кратные трем. Фазные токи третьей и кратных трем гармоник могут протекать по вторичным фазным обмоткам внутри треугольника, минуя нагрузку.

Каждая из гармоник прямой, обратной и нулевой последовательности вторичных напряжений будет равна сумме соответствующих значений половин вторичной обмотки. Например, для фазы «а»:

$$\begin{aligned} u_{a(3n+1)} &= \sum U_{ma1(3n+3)} \sin[(3n+3)\omega_1 t + \varphi_{(3n+3)}] + U_{mb2(3n+1)} \sin[(3n+1)\omega_1 t - \frac{2}{3}\pi + \varphi_{(3n+1)} - \pi] = \\ &= E_{ma1(3n+1)} \sin[(3n+1)\omega_1 t + \varphi_{(3n+1)}] + E_{mb2(3n+1)} \sin[(3n+1)\omega_1 t - \frac{2}{3}\pi + \varphi_{(3n+1)} - \pi] - \\ &- I_{ma(3n+1)} \sin[(3n+1)\omega_1 t + \varphi_{(3n+1)}] \cdot Z_{2(3n+1)} - I_{ma(3n+1)} \sin[(3n+1)\omega_1 t + \varphi_{(3n+1)}] \cdot Z_{3(3n+1)}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
u_{a(3n+2)} &= +U_{ma1(3n+2)} \sin[(3n+2)\omega_1 t + \varphi_{(3n+2)}] + U_{mb2(3n+2)} \sin[(3n+2)\omega_1 t + \frac{2}{3}\pi + \varphi_{(3n+2)} - \pi] \\
&= E_{ma1(3n+2)} \sin[(3n+2)\omega_1 t + \varphi_{(3n+2)}] + E_{mb2(3n+2)} \sin[(3n+2)\omega_1 t + \frac{2}{3}\pi + \varphi_{(3n+2)} - \pi] - \\
&- I_{ma(3n+2)} \sin[(3n+2)\omega_1 t + \varphi_{(3n+2)}] \cdot Z_{2(3n+2)} - I_{ma(3n+2)} \sin[(3n+2)\omega_1 t + \varphi_{(3n+2)}] \cdot Z_{3(3n+2)}; \\
u_{a(3n+3)} &= U_{ma1(3n+3)} \sin[(3n+3)\omega_1 t + \varphi_{(3n+3)}] + U_{mb2(3n+3)} \sin[(3n+3)\omega_1 t + \varphi_{(3n+3)} - \pi] = \\
&= -I_{ma(3n+3)} \sin[(3n+3)\omega_1 t + \varphi_{(3n+3)}] \cdot z_{2(3n+3)} - I_{ma(3n+3)} \sin[(3n+3)\omega_1 t + \varphi_{(3n+3)}] \cdot z_{3(3n+3)},
\end{aligned} \tag{1}$$

где $U_{ma1(3n+1)}, U_{ma1(3n+2)}, U_{ma1(3n+3)}$ - амплитудные значения гармоник напряжений прямой, обратной и нулевой последовательности половины a_1 вторичной обмотки фазы «а», В; $U_{mb2(3n+1)}, U_{mb2(3n+2)}, U_{mb2(3n+3)}$ - амплитудные значения гармоник напряжений прямой, обратной и нулевой последовательности половины b_2 вторичной обмотки фазы «а», В; $E_{ma1(3n+1)}, E_{ma1(3n+2)}$ - амплитудные значения гармоник ЭДС прямой и обратной последовательности половины a_1 вторичной обмотки фазы «а», В; $E_{mb2(3n+1)}, E_{mb2(3n+2)}$ - амплитудные значения гармоник ЭДС прямой и обратной последовательности половины b_2 вторичной обмотки фазы «а», В; $I_{ma(3n+1)}, I_{ma(3n+2)}, I_{ma(3n+3)}$ - амплитудные значения гармоник токов прямой, обратной и нулевой последовательности фазы вторичной обмотки, А; $z_{2(3n+1)}, z_{2(3n+2)}, z_{2(3n+3)}$ - полные сопротивления половин a_1, b_1, c_1 вторичных фазных обмоток токам высших гармоник прямой, обратной и нулевой последовательности, Ом; $z_{3(3n+1)}, z_{3(3n+2)}, z_{3(3n+3)}$ - полные сопротивления половин a_2, b_2, c_2 вторичных фазных обмоток токам высших гармоник прямой, обратной и нулевой последовательности, Ом.

Тогда для высших гармоник прямой, обратной и нулевой последовательностей половин a_1 и b_2 вторичной обмотки фазы «а» будут справедливы соотношения:

$$\begin{aligned}
U_{ma1(3n+1)} \sin[(3n+1)\omega_1 t + \varphi_{(3n+1)}] &= E_{ma1(3n+1)} \sin[(3n+1)\omega_1 t + \varphi_{(3n+1)}] - \\
&- I_{ma(3n+1)} \sin[(3n+1)\omega_1 t + \varphi_{(3n+1)}] \cdot Z_{2(3n+1)}; \\
U_{mb2(3n+1)} \sin[(3n+1)\omega_1 t - \frac{2}{3}\pi + \varphi_{(3n+1)} - \pi] &= E_{mb2(3n+1)} \sin[(3n+1)\omega_1 t - \frac{2}{3}\pi + \varphi_{(3n+1)} - \pi] - \\
&- I_{ma(3n+1)} \sin[(3n+1)\omega_1 t + \varphi_{(3n+1)}] \cdot Z_{3(3n+1)}; \\
U_{ma1(3n+2)} \sin[(3n+2)\omega_1 t + \varphi_{(3n+2)}] &= E_{ma1(3n+2)} \sin[(3n+2)\omega_1 t + \varphi_{(3n+2)}] - \\
&- I_{ma(3n+2)} \sin[(3n+2)\omega_1 t + \varphi_{(3n+2)}] \cdot Z_{2(3n+2)}; \\
U_{mb2(3n+2)} \sin[(3n+2)\omega_1 t + \frac{2}{3}\pi + \varphi_{(3n+2)} - \pi] &= E_{mb2(3n+2)} \sin[(3n+2)\omega_1 t + \frac{2}{3}\pi + \varphi_{(3n+2)} - \pi] - \\
&- I_{ma(3n+2)} \sin[(3n+2)\omega_1 t + \varphi_{(3n+2)}] \cdot Z_{3(3n+2)};
\end{aligned} \tag{2}$$

$$U_{ma1(3n+3)} \sin[(3n+3)\omega_1 t + \varphi_{(3n+3)}] = -I_{ma(3n+3)} \sin[(3n+3)\omega_1 t + \varphi_{(3n+3)}] \cdot z_{2(3n+3)};$$

$$U_{mb2(3n+3)} \sin[(3n+3)\omega_1 t + \varphi_{(3n+3)} - \pi] = -I_{ma(3n+3)} \sin[(3n+3)\omega_1 t + \varphi_{(3n+3)}] \cdot z_{3(3n+3)}.$$

Так как токи, напряжения и ЭДС изменяются по синусоидальному закону, то соотношения (2) можно представить в комплексной форме:

$$\begin{aligned} \underline{U}_{a1(3n+1)} &= \underline{E}_{a1(3n+1)} - \underline{I}_{a(3n+1)} \underline{Z}_{2(3n+1)}; \underline{U}_{b2(3n+1)} = \underline{E}_{b2(3n+1)} - \underline{I}_{a(3n+1)} \underline{Z}_{3(3n+1)}; \\ \underline{U}_{a1(3n+2)} &= \underline{E}_{a1(3n+2)} - \underline{I}_{a(3n+2)} \underline{Z}_{2(3n+2)}; \underline{U}_{b2(3n+2)} = \underline{E}_{b2(3n+2)} - \underline{I}_{a(3n+2)} \underline{Z}_{3(3n+2)}; \\ \underline{U}_{a1(3n+3)} &= -\underline{I}_{a(3n+3)} \underline{Z}_{2(3n+3)}; \underline{U}_{b2(3n+3)} = -\underline{I}_{a(3n+3)} \underline{Z}_{3(3n+3)}. \end{aligned} \quad (3)$$

Для высших гармоник фазы «А» первичной обмотки:

$$\underline{U}_{A(3n+1)} = -\underline{E}_{A(3n+1)} + \underline{I}_{A(3n+1)} \underline{Z}_{1(3n+1)}; \underline{U}_{A(3n+2)} = -\underline{E}_{A(3n+2)} + \underline{I}_{A(3n+2)} \underline{Z}_{1(3n+2)}; \underline{U}_{A(3n+3)} = 0. \quad (4)$$

Если первичные обмотки и половины вторичных обмоток, размещенные на одном стержне, рассматривать как обмотки трехобмоточного трансформатора, то основании выражений (3) и (4) получим его схемы замещения для токов высших гармоник прямой, обратной и нулевой последовательности. На рисунках 1-3 представлены схемы замещения для обмоток, расположенных на стержне магнитопровода фазы «А». Стрелками показаны положительные направления напряжений, токов и ЭДС.

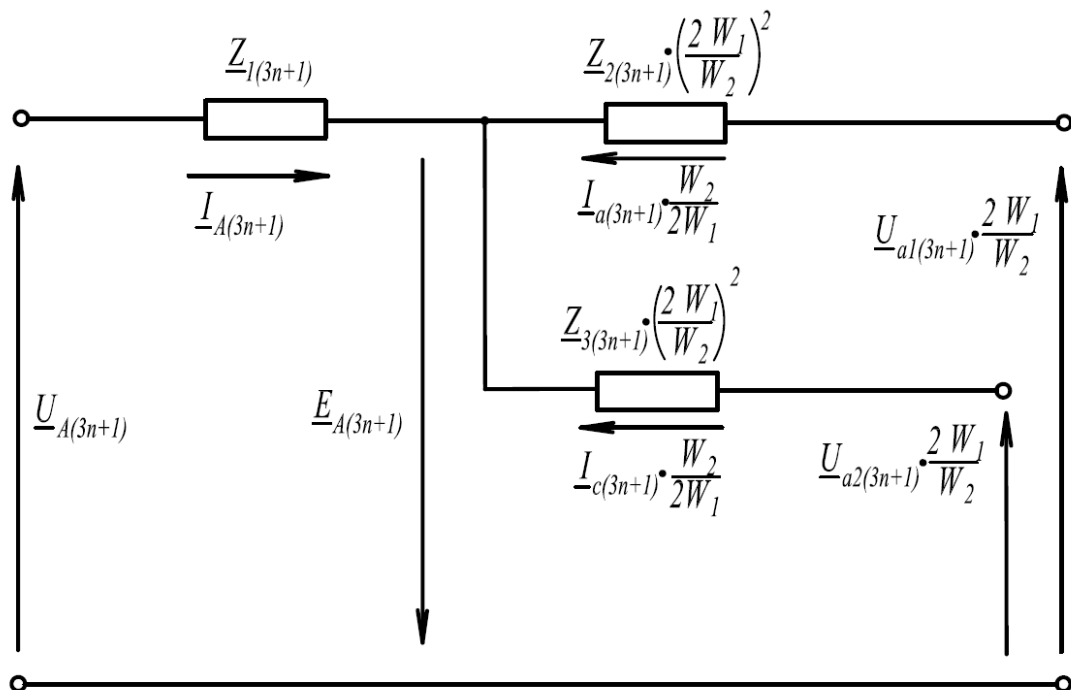


Рисунок 1 – Схема замещения трансформатора «звезда-треугольник с зигзагом» для токов высших гармоник прямой последовательности

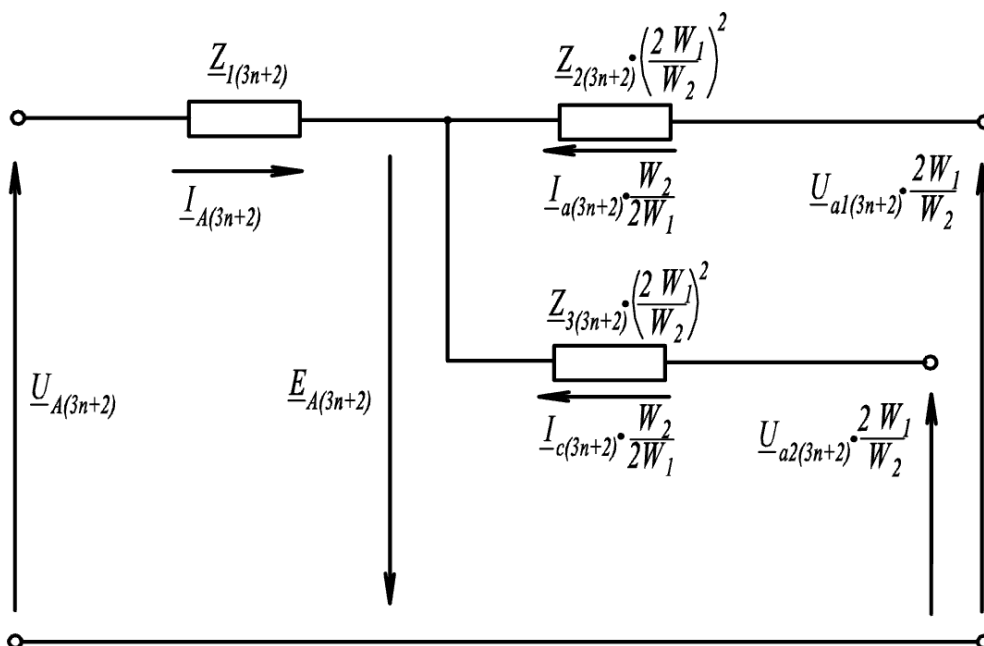


Рисунок 2 – Схема замещения трансформатора «звезда-треугольник с зигзагом» для токов высших гармоник обратной последовательности

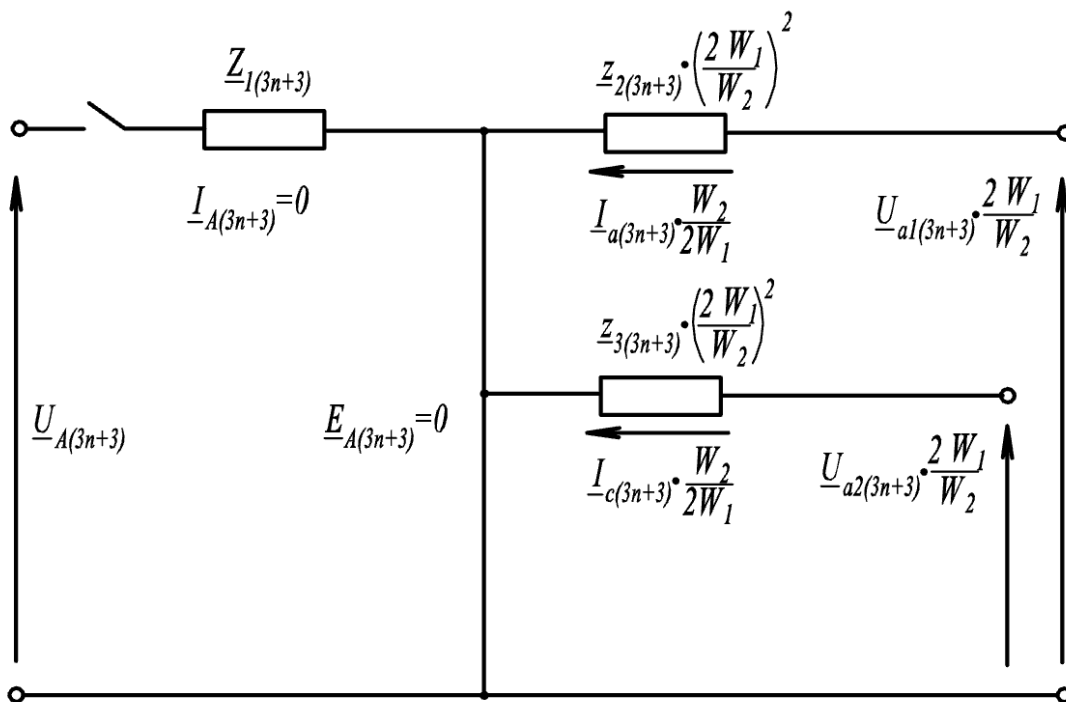


Рисунок 3 – Схема замещения трансформатора «звезда-треугольник с зигзагом» для токов высших гармоник нулевой последовательности

Заключение

Получены схемы замещения трансформатора «звезда-треугольник с зигзагом» для токов высших гармоник прямой, обратной и нулевой последовательности, на основании которых представляется возможным определить соотношения гармоник токов и напряжений первичной и вторичной стороны и выявить их влияние на электромагнитные процессы при работе трансформатора на нелинейную нагрузку.

Список источников:

1. Патент №2244 Трёхфазный трансформатор. / А.П. Сердешнов, Г.И. Янукович, Е.А. Сердешнов, Д.Г. Янукович; заявитель Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет» - №950299; заявл. 1995.06. 09; опубл. 30. 09. 1998 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 1998. - №3(18). - С. 216-217.
2. Прищепов, М.А. Методика расчета конструктивных параметров трансформатора со схемой соединения обмоток «звезда-треугольник с зигзагом»/ М.А. Прищепов, В. М. Збродыга, Г. И. Янукович // Агропанорама. – 2010. - №5. - С. 29-33.
3. Прищепов, М.А. Техничко-экономическая оптимизация параметров трансформатора со схемой соединения обмоток «звезда-треугольник с зигзагом» / М.А. Прищепов, В. М. Збродыга, Г. И. Янукович // Агропанорама. – 2010. - №6. - С. 24-30.
4. Збродыга, В.М. Улучшение показателей несинусоидальности и несимметрии напряжений в электроустановках сельскохозяйственного назначения применением трансформатора со схемой соединения обмоток «звезда-треугольник с зигзагом»: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.20.02/ В.М. Збродыга. - Минск, 2010. - 20 с.
5. Збродыга, В. М. К вопросу повышения качества электроэнергии / В. М. Збродыга, Г. И. Янукович, А. П. Сердешнов // Агропанорама. – 2006. – №2. – С. 9–12.
6. Янукович, Г.И. Трансформатор со схемой соединения обмоток Y/Δ с зигзагом / Г.И. Янукович, В.М. Збродыга, Н.Г. Королевич // Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве: материалы 8-ой международной научно-технической конференции, Москва, 16–17 мая 2012 г.: в 5 ч. / ГНУ ВИЭСХ; редкол. А.А. Артюшин [и др.]. – Москва, 2012. – Ч.1. – С. 141–145.
7. Збродыга, В.М. Особенности преобразования электрической энергии в трансформаторе со схемой соединения обмоток «звезда-треугольник с зигзагом»/ В.М. Збродыга, М.А. Прищепов, А.И. Зеленкевич, Г.И. Янукович// Агропанорама. – 2022. – №5. - С. 25–33.
8. Збродыга, В. М. Анализ работы трансформатора Y/Δ с зигзагом при нелинейном характере нагрузки / В. М. Збродыга // Агропанорама. – 2005. – №6. – С. 10–14.
9. Янукович, Г. И. Трансформатор Y/Δ с зигзагом как источник питания нелинейных электроприемников / Г. И. Янукович, В. М. Збродыга, А. П. Сердешнов // Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве: материалы 5-ой международной научно-технической конференции, Москва, 16–17 мая 2006 г.: в 5 ч. / ГНУ ВИЭСХ; редкол. А. А. Артюшин [и др.]. – Москва, 2006. – Ч.1. – С. 274–277.
10. Янукович, Г. И. О возможности применения трансформаторов со схемой соединения обмоток «звезда-треугольник с зигзагом» для повышения качества напряжения/ Г.И. Янукович, В.М. Збродыга, Н.Г. Королевич, М.П. Збродыга // Техническое и кадровое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве: материалы международной научно-практической конференции, Минск, 23–24 октября 2014 г./ УО БГАТУ; редкол. И.Н. Шило [и др.]. – Минск, 2014. – С. 183-184.
11. Збродыга, В. М. К вопросу повышения качества электроэнергии / В. М. Збродыга, Г. И. Янукович, А. П. Сердешнов // Агропанорама. – 2006. – № 2. – С. 9–12.
12. Янукович, Г. И. Перспективные области применения трансформаторов со схемой соединения обмоток «звезда-треугольник с зигзагом»/ Г.И. Янукович, В.М. Збродыга// Энергосбережение – важнейшее условие инновационного развития АПК: материалы международной научно-технической конференции, Минск, 24–25 ноября 2011 г./ УО БГАТУ; редкол. М.А. Прищепов [и др.]. – Минск, 2011. – С. 77–79.

Научная статья
УДК 693

ТЕРМОГЕНЕРАТОРЫ ВИХРЕВОГО ТИПА КАК ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Ольга Валентиновна Михеева¹, Елена Николаевна Миркина²

^{1,2}Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

¹miheevaolya@gmail.com; ²docentmirkina@rambler.ru

Аннотация. В статье рассмотрен термогенератор вихревого типа, его достоинства и недостатки, применимость в качестве инновационной технологии энергосбережения.

Ключевые слова: термогенератор вихревого типа, кавитационная эрозия, энергосбережение системы отопления.

Для цитирования: Михеева О.В., Миркина Е.Н. Термогенераторы вихревого типа как инновационная технология энергосбережения // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 10-12.

Scientific article
UDC 693

VORTEX THERMAL GENERATORS AS AN INNOVATIVE ENERGY SAVING TECHNOLOGY

Olga Valentinovna Mikheeva¹, Elena Nikolaevna Mirkina²

^{1,2}Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

¹miheevaolya@gmail.com; ²docentmirkina@rambler.ru

Annotation. The article considers a vortex type thermogenerator, its advantages and disadvantages, applicability as an innovative energy saving technology.

Keywords: vortex-type thermogenerator, cavitation erosion, energy saving of the heating system.

For citation: Mikheeva O.V., Mirkina E.N. Vortex Type Thermogenerators as an Innovative Energy Saving Technology // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 10-12.

Потребление энергии во всём мире растёт непрерывно. Это обуславливается такими факторами как:

- индустриализацией всё большего количества стран;
- ростом населения планеты;
- увеличением затрат на работу транспорта;
- увеличением затрат на добычу природных богатств;
- повышением расхода энергии на работу систем микроклимата в помещении.

Повышение потребления энергии привело к быстрому исчерпанию запасов топлива, особенно в промышленно развитых странах.

Прогнозируемые запасы органического топлива на нашей планете очень незначительны.

Из общих запасов органического топлива 75-80% приходится на долю твердого топлива (уголь, сланцы), 15% - жидкое топливо, 5-10% - газообразное топливо.

По прогнозам жидкого и газообразного топлива, должно хватить на 100-150 лет, если темпы потребления сохранятся на прежнем уровне. Прогнозируемые запасы угля – 300-350 лет, однако его прямое применение, т.е. сжигание в топках печей и котлов, приводит к сильному загрязнению окружающей среды выбросами золы и сернистого газа [1].

Инновации в энергосбережении позволяют существенно сократить расход исчерпаемых природных ресурсов.

Помимо увеличения энергопотребления во всем мире не менее остро стоит целый ряд глобальных экологических проблем. Инновационные технологии в энергетике позволяют обеспечить рациональное потребление полезных ископаемых и сохранить природу в ее первозданной красе [3,4].

Одним из путей увеличения тепловой энергии является применение термогенераторов вихревого типа (рисунок 1).

Принцип действия термогенератора вихревого типа заключается в том, что жидкость при помощи крыльчатки раскручивается в корпусе – улитке. В результате этого поток жидкости превращается в вихрь. Начинает проявляться явление кавитации, когда образуется множественное образование в вихревом потоке пузырьков газа. Эти пузырьки начинают схлопываться. Высвобождая энергию, которая нагревает воду.

Полностью этот эффект не исследован, но успешно применяется на практике. Крыльчатка приводится в действие при помощи электродвигателя.

В другом варианте исполнения не используют крыльчатку, применяют электрический насос. Насос под давлением подает воду в кавитационную трубу, а дальше все так же: вихрь, пузырьки, тепло. Можно отапливать здания, организовывать систему горячего водоснабжения.

Основными плюсами данной технологии являются:

- достигается высокая эффективность, коэффициент преобразования электрической энергии в тепловую, что не достижимо для электронагревательных приборов;

- автономность от централизованных систем отопления и горячего водоснабжения;

- нет необходимости проводить долгие согласования с надзорными ведомствами;
- простой монтаж, легко подключить к системе водяного отопления здания;
- надёжность конструкции.

Основными минусами термогенераторов является:

- высокая стоимость оборудования;
- высокий уровень шума от электродвигателей и кавитаторов;
- большие размеры конструкции.

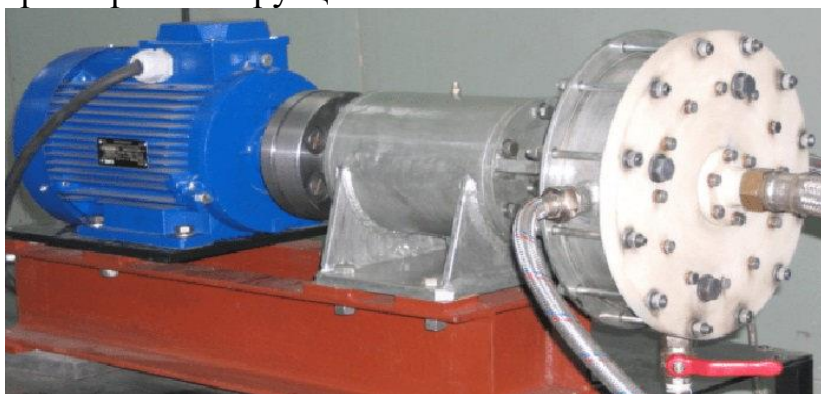


Рисунок 1 – Термогенераторы

Таким образом, термогенераторы вихревого типа хорошо зарекомендовали себя для отопления отдельных зданий, не подключенных к системе централизованного отопления.

На данный момент, термогенераторы являются новой технологией энергосбережения, еще не получившей широкого применения для модернизации системы отопления [2].

Термогенераторы могут быть изготавливаемы разной мощности от одного-двух до десятков киловатт.

Подбирая модель по объему помещений, необходимо учитывать возможности электросети по нагрузке.

Список источников:

1. Новейшие технологии энергосбережения [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://buranrussia.ru/pub/statji/energoberegayushhie-sistemyiotopleniya/>
2. Вихревой теплогенератор для отопления зданий [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.energoportal.ru/articles/vihrevoj-teplogenerator-dlya-otopleniya-zdaniy-149>
3. Ширинян, А.С. Роль насосов в системах теплоснабжения / Ширинян А.С., Михеева О.В // В сборнике: Современные проблемы и перспективы развития строительства, теплогазоснабжения и энергообеспечения. Материалы X Национальной конференции с международным участием. Саратов, 2020. С. 244-246.
4. Ахтанов, К.С. Меры безопасности при эксплуатации котельных и газового оборудования // Ахтанов К.С., Михеева О.В. // В сборнике: Современные проблемы и перспективы развития строительства, теплогазоснабжения и энергообеспечения. Материалы XI Национальной конференции с международным участием. Саратов, 2021. С. 7-10.

Научная статья
УДК 658.26

ДРЕВЕСНЫЕ И РАСТИТЕЛЬНЫЕ ОТХОДЫ В ЭНЕРГЕТИКЕ СЕЛА

Алексей Сергеевич Орлов¹, Светлана Сергеевна Орлова²

^{1,2}Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

¹myalexeyorlov@gmail.com; ²orlovass77@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматриваются способы использования древесных и растительных отходов в качестве биотоплива для энергетического обеспечения предприятий в сельской местности. Современные технологии энергетического использования растительных и древесных отходов позволяют получить экологически безопасное жидкое и газообразное топливо из практически любого органического сырья.

Ключевые слова: энергетика, предприятие, село, биотопливо, древесные и растительные отходы.

Для цитирования: Орлов А.С., Орлова С.С. Древесные и растительные отходы в энергетике села // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 13-16.

Scientific article
UDC 658.26

WOOD AND PLANT WASTE IN RURAL ENERGY

Alexey Sergeyevich Orlov¹, Svetlana Sergeevna Orlova²

^{1,2}Saratov State University of genetics, biotechnology and engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

¹myalexeyorlov@gmail.com; ²orlovass77@mail.ru

Annotation. This article discusses the ways of using wood and plant waste as biofuels for energy supply of enterprises in rural areas. Modern technologies for the energy use of plant and wood waste make it possible to obtain environmentally safe liquid and gaseous fuels from almost any organic raw materials.

Keywords: energy, enterprise, village, biofuels, wood and plant waste.

For citation: Orlov A.S., Orlova S.S. Wood and plant waste in Rural energy // Innovations in Environmental management and protection in Emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 13-16.

Россия остается одной из крупнейших в мире лесных держав, более 720 млн. га территории покрыто лесом, у нас сосредоточено 21% мирового объема леса, который целесообразно рассматривать и как возобновляемый энергетический ресурс. Ежегодный прирост биомассы леса в нашей стране оценивают на уровне 800 млн. м³, около 50% которого можно использовать в биоэнергетике. Древесные и растительные отходы могут обеспечивать до 20% тепловой энергетики Российской Федерации (РФ), на это потребуется менее 20% расчетной лесосеки. Котельные северных областей можно на 60% перевести на биотопливо [1, с. 138]. При этом энергетические установки на биомассе и древесных и растительных отходах могут давать столько же энергии, сколько все АЭС в России.

Роль древесины в общем энергетическом балансе значительной была в 1960-1970 гг., однако в настоящее время ограничивается 0,4-0,5% производства всей энергии. Уже применимая биомасса леса как энергоноситель, позволяет обеспечить теплом и энергией до 5-7 млн. человек, которые проживают в поселках, которые удалены от промышленных центров и энергетических магистралей в центральной и северо-азиатской части РФ. Ежегодно в нашей стране сжигают до 50 млн. м³ дров, из которых около 6 млн. м³ (до 2%) запасают централизованно и реализуют топливоснабжающие предприятия [2, с. 197]. А основная часть дров сельским населением запасается самостоятельно, путем вырубki ближайших к населенным пунктам лесам. С лесохозяйственной точки зрения в нашей стране используется не более 20% расчетной лесосеки. Сдерживание широкому использованию обусловлено низкой энергоэффективностью древесины и использованием традиционных энергопреобразователей. Однако высокую рентабельность можно достичь, применения современные технологии по подготовке, брикетированию и транспортировке древесного топлива, и его сжиганию в современных установках, использованию в качестве топлива малоценных дешевых пород древесины. Стоимость древесных топливных брикетов существенно зависит от транспортных затрат и расстояния перевозки. Есть перспективы внедрять эффективные технологии по переработке произведенного энергетического сырья в более ценные виды топлива для сельхозпроизводителей [3, с. 192].

Спрос на древесные брикеты и пеллеты растет пропорционально ценам на них. Пеллеты представляют из себя прессованные древесные отходы (опилки, щепу, кору, некондиционную древесину, порубочные остатки при лесозаготовке), солому, отходы сельского хозяйства (лузгу подсолнечника, ореховую скорлупу) и другую биомассу. Пеллеты имеют достаточно высокую теплотворную способность около 4 тыс. ккал на кг и могут использоваться как топливо в теплогенерирующих установках различной мощности, являются более экологичным топливом, чем традиционных ТЭК: нефть, уголь и даже природный газ [4, с. 22]. В России экономически целесообразно развитие промышленного производства топливных брикетов и пеллет вблизи крупных деревоперерабатывающих предприятий для перевода действующих котельных на местное экологически чистое топливо. Это способствовало бы также решению проблемы утилизации отходов предприятий (опилок, струж-

ки и т.п.), которые зачастую хранятся в отвалы, нанося серьёзный ущерб окружающей среде.

Перспективна также газификация древесных отходов с получением топливного газа (синтез-газа), который может найти применение в качестве газообразного топлива в котельных и на электростанциях. Газификация биомассы осуществляется, как правило, окислением кислородом атмосферного воздуха, с получением газообразной смеси состоящей из H_2 , CO , N_2 . В отличие от технологии прямого сжигания древесной биомассы, полученное газообразное топливо, может использоваться без существенной реконструкции имеющихся котельных. К недостатком технологии относят необходимость в дополнительных затратах на газогенерирующее оборудование, сложности в аккумулировании газообразного топлива в больших объёмах, нецелесообразность его транспортировки на большие расстояния, что обусловлено относительно низкой теплотворной способностью.

Существенной проблемой использования биомассы в энергетических целях является высокая влажность исходного сырья. К примеру, отходы лесосеки, в исходном состоянии характеризуются теплотворной способностью около 10,5 МДж/кг, а с предварительной сушкой у того же отхода теплотворная способность повышается до 19,5 МДж/кг. Однако применение традиционной сушки древесных отходов при атмосферном давлении весьма энергозатратный способ. Для более эффективного использования растительных и древесных отходов в технологиях прямого сжигания разработаны новые способы, к примеру, польская технология сжигание соломы непосредственно в рулонах в котлах (заготовка соломы в рулонах сейчас в сельском хозяйстве доминирует) для получения горячей воды, используемой для отопления и технологических нужд. В сушильных технологиях активно внедряются топочные устройства для сжигания растительных отходов в псевдоожиженном (кипящем) слое.

Предварительная переработка биомассы – растительных и древесных отходов – в жидкое и газообразное топливо позволяет расширить перечень сельскохозяйственных потребителей, которые используют биомассу для переработки в биотопливо (биодизель, биоэтанол и прочие), которое более удобно для применения во многих стационарных установках и мобильном транспорте. Термохимическая конверсия (пиролиз) растительной биомассы наиболее универсальная современная технология энергетического использования растительных и древесных отходов, позволяющая получить экологически безопасное жидкое и газообразное топливо из практически любого органического сырья, при этом затраты на обеспечение процесса пиролиза составляют 8...12% от теплотворной способности получаемых продуктов.

Список источников:

1. Дзюбан, Д. П. Нетрадиционные виды энергетики / Д. П. Дзюбан, С. С. Орлова // Основы рационального природопользования: Материалы VI Национальной конференции с международным участием, Саратов, 22–23 октября 2020 года. – Саратов: ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2020. – С. 138-140. – EDN XRWKCK.

2. Лепин, Г. А. Возобновляемые источники энергии и успешная замена традиционного топлива на примере иностранных стран и России / Г. А. Лепин, В. А. Карякин // Colloquium-Journal. – 2019. – № 11-1(35). – С. 196-197. – EDN HHGZEP.

3. Орлов, А. С. Альтернативная энергетика в Саратовской области / А. С. Орлов, Е. Н. Миркина // Основы рационального природопользования: материалы VIII Национальной конференции с международным участием, Саратов, 27–28 октября 2022 года. – Саратов: Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, 2022. – С. 191-193. – EDN AGWPYA.

4. Барабаш, В. И. Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии / В. И. Барабаш // Colloquium-Journal. – 2021. – № 3-1(90). – С. 21-22. – EDN FLPMJC.

© Орлов А.С., Орлова С.С., 2023

Научная статья
УДК 51-74

**ОБОСНОВАНИЕ ГЕОМЕТРИИ СОПЛА ДОЖДЕОБРАЗУЮЩЕЙ
НАСАДКИ ПРИ ВЕЕРНОМ ПОЛИВЕ**

**Ирек Раилевич Азизов¹, Алексей Владимирович Русинов²,
Светлана Валентиновна Чумакова³**

^{1,2,3}Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

¹irekmen97@yandex.ru, ²rusinovsar@yandex.ru, ³ch-sv@yandex.ru

Аннотация. В статье предложено обоснование конструкторских решений сопла дождеобразующей насадки для веерного полива в закрытом грунте путем вычисления математическими методами интенсивности полива при разнообразных условиях.

Ключевые слова: дождеобразующая насадка, интенсивность веерного полива, математические методы, закрытый грунт, напор воды.

Для цитирования: Азизов И.Р., Русинов А.В., Чумакова С.В. Обоснование геометрии сопла дождеобразующей насадки при веерном поливе // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 17-21.

Scientific article
UDC 51-74

**JUSTIFICATION OF THE GEOMETRY OF THE NOZZLE OF THE
RAIN-FORMING NOZZLE IN THE FAN IRRIGATION**

**Irek Railevich Azizov¹, Alexey Vladimirovich Rusinov²,
Svetlana Valentinovna Chumakova³**

^{1,2,3}Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

¹irekmen97@yandex.ru, ²rusinovsar@yandex.ru, ³ch-sv@yandex.ru

Abstract. The article proposes a substantiation of design solutions for the nozzle of a rain-forming nozzle for fan irrigation in closed ground by calculating the intensity of irrigation under various conditions by mathematical methods.

Key words: rain-forming nozzle, intensity of fan irrigation, mathematical methods, closed ground, water pressure.

For citation: Azizov I.R., Rusinov A.V., Chumakova S.V. Substantiation of the nozzle geometry of the rain-forming nozzle during fan irrigation // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Sa-ratov: Vavilov University, 2023, pp. 17-21.

В статье рассматривается влияние конструкторского решения по геометрическим характеристикам сопла насадки при веерном поливе на его интенсивность. При этом под интенсивностью будем понимать отношение количества объема воды, используемой для орошения рассматриваемой площади ко времени за которое осуществляется полив. Равномерность интенсивности полива будет соотносится с распределением влаги по всей площади орошаемой поверхности.

В основе методики исследования конструкторских решений для насадки веерного полива лежит определение зависимости интенсивности полива при различных начальных данных.

Предложенная форма сопла представлена на рисунке 1.

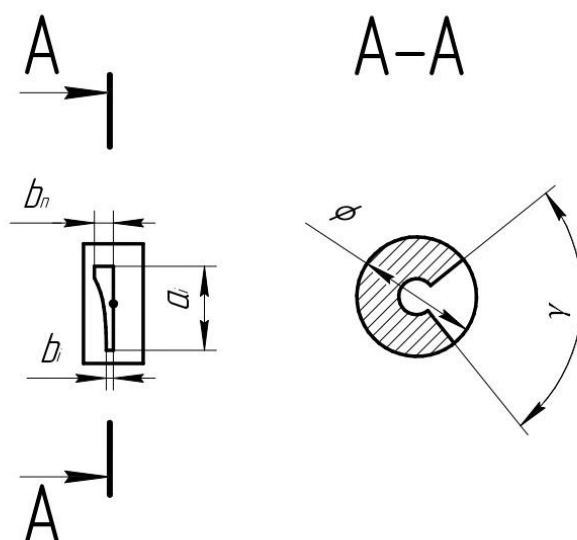


Рисунок 1 – Схема сопла струйной веерной дождеобразующей насадки

Будем рассматривать интенсивность полива, как характеристику равномерности распределения влаги по поддону за определенное установленное время.

Введем следующие обозначения:

I – интенсивность полива, $\text{мм}^3/\text{мин}$;

N – величина напора, м;

W – норма полива, $\text{л}/\text{м}^2$;

D_K – диаметр капли, мм;

r – количество капель, шт;

a – ширина сопла дождеобразующей насадки, мм;

b – длина линии, очерчивающей сопло дождеобразующей насадки, м;

γ – коэффициент;

h – высота расположения насадки дождеобразующей насадки, м;

l – удаленность поливальной установки от точки измерения, м;

t – время полива, мин.

Вариация ширины сопла a от a_j до a_{j+1} , то есть

$$a \in [a_j; a_{j+1}], j = \overline{1; n}, \quad (1)$$

В свою очередь длина сопла l остается неизменной при определенной конструкции, но при смене параметров, его длина так же будет определяться значениями из промежутка

$$b \in [b_i; b_{i+1}], i = \overline{1; m} \quad (2)$$

Линия, определяющая форму сопла, определяется функциональной зависимостью:

$$\alpha = \frac{\gamma}{a(\alpha)}, \quad (3)$$

где коэффициент γ находится по формуле

$$\gamma = \sum_{i=1}^n \gamma_i \quad (4)$$

И на каждом из интервалов

$$\gamma_i = \frac{b_{i+1}}{b_i} \quad (5)$$

Будем рассматривать интенсивность полива на каждом из интервалов $[\beta_i; \beta_{i+1}]$.

Тогда получим формулу, устанавливающую связь между указанными ранее величинами и интенсивностью полива, соответствующей части $(i; j)$:

$$I_{ij} = \int_{b_i}^{b_{i+1}} \int_{a_j}^{a_{j+1}} \frac{N_i W \gamma_i r D_K}{a(\alpha) b h t} da db \quad (4)$$

При получении значения интенсивности полива по формуле (4) на каждом из интервалов $[a_j; a_{j+1}]$ рассматривается давление N_i , которое меняется в зависимости от перемены геометрии сопла.

Просуммировав значения интенсивности полива на каждом из участков $(i; j)$ из формулы (4), получим значение интенсивности I по всей площади:

$$I = \sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^m \int_{b_i}^{b_{i+1}} \int_{a_i}^{a_{i+1}} \frac{N W \gamma r D_K}{a(\alpha) l h t} da dl \quad (5)$$

При проведении практического эксперимента с использованием формулы (5) были получены следующие результаты исследований.

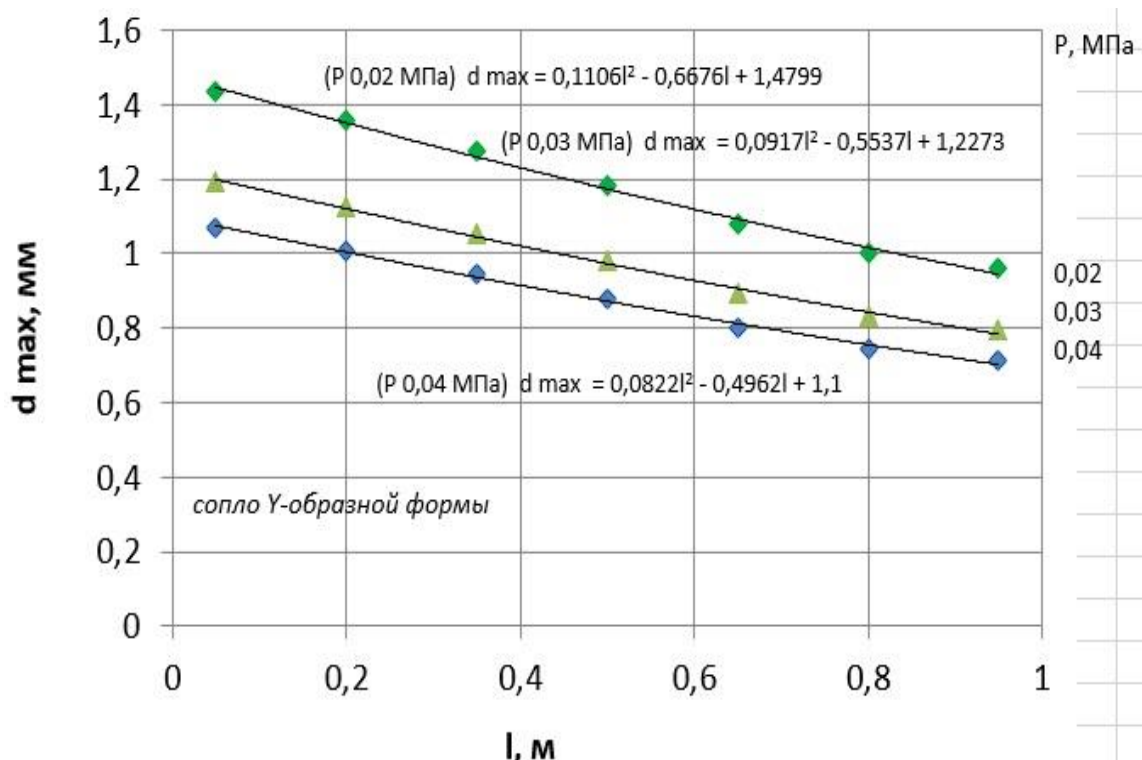


Рисунок 2 – График, построенный по эмпирическим данным, демонстрирующий зависимость диаметра капли D_K от давления и удаленности от поливной установки l .

Таблица 1.

№	Ширина сопла в j-й точке a_j , мм	Длина сопла в i-й точке b_i , мм	Коэффициент γ_i	Напор воды во время полива N_i , м	Норма полива W_i , л/м ²	Высота установки h , м	Интенсивность полива, I
1	1,2	1,2	1	3	1,5	0,4	3
2	1,226799	1,2	1,0223325	2,93	1,5	0,4	3
3	1,274442	1,2	1,0388352	2,88	1,5	0,4	3
4	1,348883	1,2	1,0584106	2,83	1,5	0,4	3
5	1,453102	1,2	1,0772631	2,78	1,5	0,4	3
6	1,604963	1,2	1,1045081	2,71	1,5	0,4	3
7	1,816377	1,2	1,1317251	2,65	1,5	0,4	3
8	2,137965	1,2	1,1770491	2,54	1,5	0,4	3
9	2,62928	1,2	1,2298049	2,43	1,5	0,4	3
10	3,165261	1,2	1,2038508	2,49	1,5	0,4	3

Анализ результатов из таблицы 1 показал, что независимо от величины напора N интенсивность полива остается неизменной, благодаря изменяющейся геометрии сопла.

Список источников:

1. Федоткин, И.М. Математическое моделирование технологических процессов / И.М. Федоткин. - М.: КД Либроком, 2018. - 416 с.

2. Чумакова, С.В. Математические методы и компьютерные технологии в исследовании компонентов природной среды / Чумакова С.В., Попов Д.А. // в сборнике: Специалисты АПК нового поколения. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. - 2016. - С. 872-875.

3. Чумакова, С.В. Применение математического моделирования к задачам прикладного характера / Чумакова С.В., Абдразакова Я.Р. //в сборнике: Современная интеллектуальная трансформация социально-экономических систем. Материалы III международной научно-практической конференции. - 2020. - С. 147-150.

©Азизов И.Р., Русинов А.В., Чумакова С.В., 2023

Научная статья
УДК 631.347

ОЦЕНКА КОНСТРУКТИВНОГО РЕШЕНИЯ ДОЖДЕОБРАЗУЮЩЕЙ НАСАДКИ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ЧИСЛЕННОГО ЗНАЧЕНИЯ ИНТЕНСИВНОСТИ ПОЛИВА

Ирек Раилевич Азизов¹, Алексей Владимирович Русинов²,
Светлана Валентиновна Чумакова³, Алина Александровна Гурьянова⁴,
Илдус Раилевич Азизов⁵

^{1,2,3,4,5}Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова», г. Саратов, Россия

¹irekmen97@yandex.ru, ²rusinovsar@yandex.ru, ³ch-sv@yandex.ru,

⁴alina.guryanova.1998@mail.ru

Аннотация. В данной статье предложена оценка геометрических параметров сопла при веерном поливе дождеобразующей насадкой, используемой в закрытом грунте. В качестве оценочной характеристики использовалась интенсивность полива при заданных числовых значениях таких, как напор, расход воды, время орошения и конструкторские данные дождеобразующей насадки. Для этого была построена математическая модель и выведена формула, позволяющая рассчитать интенсивность полива.

Ключевые слова: дождеобразующая насадка, интенсивность веерного полива, математическая модель, закрытый грунт.

Для цитирования: Азизов И.Р., Русинов А.В., Чумакова С.В., Гурьянова А.А., Азизов Ил.Р. Оценка конструктивного решения дождеобразующей насадки при получении численного значения интенсивности полива // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 22-26.

Scientific article
UDC 631.347

EVALUATION OF THE STRUCTURAL SOLUTION OF THE RAIN-FORMING NOZZLE WHEN OBTAINING THE NUMERICAL VALUE OF IRRIGATION INTENSITY

Irek Railevich Azizov¹, Alexey Vladimirovich Rusinov²,
Svetlana Valentinovna Chumakova³, Alina Alexandrovna Guryanova⁴,
Ildus Railevich Azizov⁵

^{1,2,3,4,5}Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

¹irekmen97@yandex.ru, ²rusinovsar@yandex.ru, ³ch-sv@yandex.ru,

⁴alina.guryanova.1998@mail.ru

Abstract. This article proposes an assessment of the geometric parameters of the nozzle during fan irrigation with a rain-forming nozzle used in closed ground. As an estimated characteristic, the intensity of irrigation was used for given numerical values such as pressure, water flow, irrigation time, and design data of the rain nozzle. To do this, a mathematical model was built and a formula was derived to calculate the intensity of irrigation.

Key words: rain-forming nozzle, intensity of fan irrigation, mathematical model, closed ground.

For citation: Azizov I.R., Rusinov A.V., Chumakova S.V., Guryanova A.A., Azizov Il.R. Evaluation of the constructive solution of the rain-forming nozzle when obtaining a numerical value of irrigation intensity // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 22-26.

Грибы, в частности шампиньоны, относятся к группе мезофитов, т.е. к организмам, требующим для нормального роста и развития достаточно высокой влажности как питательного субстрата, так и окружающей воздушной среды. Исследования показывают, что плодовые тела шампиньона содержат от 88 до 94 % воды [1-4].

При культивировании шампиньона важно определить режим полива, который в значительной мере влияет на выход грибов и их качество. Как правило, в первые дни после укрытия субстрата покровным материалом его влажность необходимо привести к необходимому исходному уровню (70...80 % ПВ) [5, 6].

В статье рассматривается влияние конструкторского решения по геометрическим характеристикам сопла насадки при веерном поливе на его интенсивность. При этом под интенсивностью будем понимать отношение количества объема воды, используемой для орошения рассматриваемой площади ко времени, за которое осуществляется полив. Равномерность интенсивности полива будет соотноситься с распределением влаги по всей площади орошаемой поверхности.

Методические исследования будем проводить на основе конструкторских решений относительно насадки для веерного полива. Предложенная форма сопла представлена на рисунке 1.

Будем рассматривать интенсивность полива как характеристику равномерности распределения влаги по поддону за определенное установленное время.

Введем следующие обозначения:

I – интенсивность полива, мм/мин;

N – величина напора, м;

W – норма полива, л/м²;

D_K – диаметр капли, мм;

r – количество капель, шт;

a – ширина сопла дождеобразующей насадки, мм;

l – длина линии, очерчивающей сопло дождеобразующей насадки, м;
 h – высота расположения насадки дождеобразующей насадки, м;
 s – удаленность поливальной установки от точки измерения, м;
 t – время полива, мин.

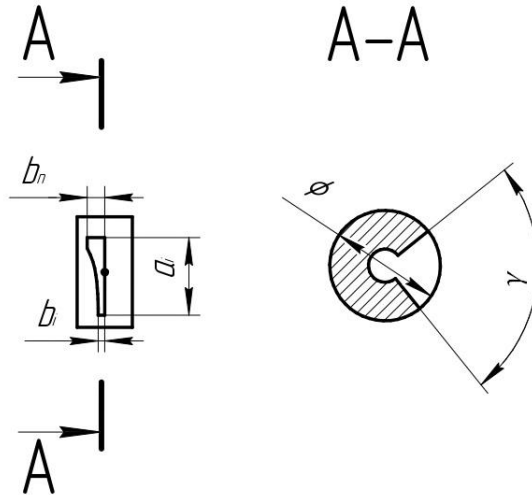


Рисунок 1 – Схема сопла струйной веерной дождеобразующей насадки

Вариация ширины сопла a от a_j до a_{j+1} , то есть

$$a \in [a_j; a_{j+1}], j = \overline{1; n}, \quad (1)$$

В свою очередь длина сопла l остается неизменной при определенной конструкции, но при смене параметров его длина так же будет определяться значениями из промежутка

$$l \in [l_i; l_{i+1}], i = \overline{1; m} \quad (2)$$

Линия, определяющая форму сопла, определяется функциональной зависимостью:

$$a(\alpha) = \frac{1}{\alpha} \quad (3)$$

Для проведения сравнительного анализа, будем рассматривать интенсивность полива на каждом из интервалов $[l_i; l_{i+1}]$.

Тогда получим формулу, устанавливающую связь между указанными ранее величинами и интенсивностью полива, соответствующей части $(i; j)$:

$$I_{ij} = \int_{l_i}^{l_{i+1}} \int_{a_j}^{a_{j+1}} \frac{NWrD_K}{a(\alpha)lht} dadl \quad (4)$$

Просуммировав значения интенсивности полива на каждом из участков $(i; j)$ из формулы (4), получим значение интенсивности I по всей площади:

$$I = \sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^m \int_{l_i}^{l_{i+1}} \int_{a_i}^{a_{i+1}} \frac{NWrD_K}{a(\alpha)lht} dadl \quad (5)$$

При проведении практического эксперимента с использованием формулы (5) были получены следующие результаты исследований.

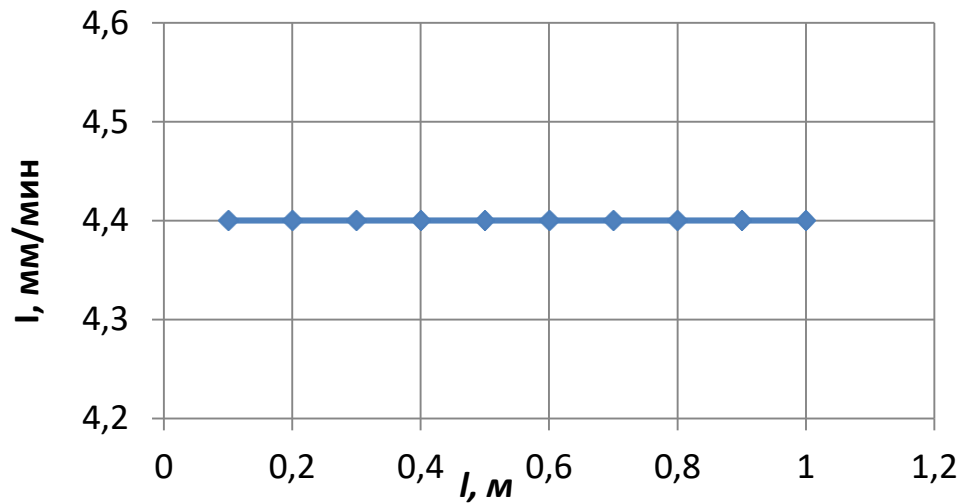


Рисунок 2 – Зависимость изменения интенсивности дождя I , мм/мин, по зоне полива l , м.

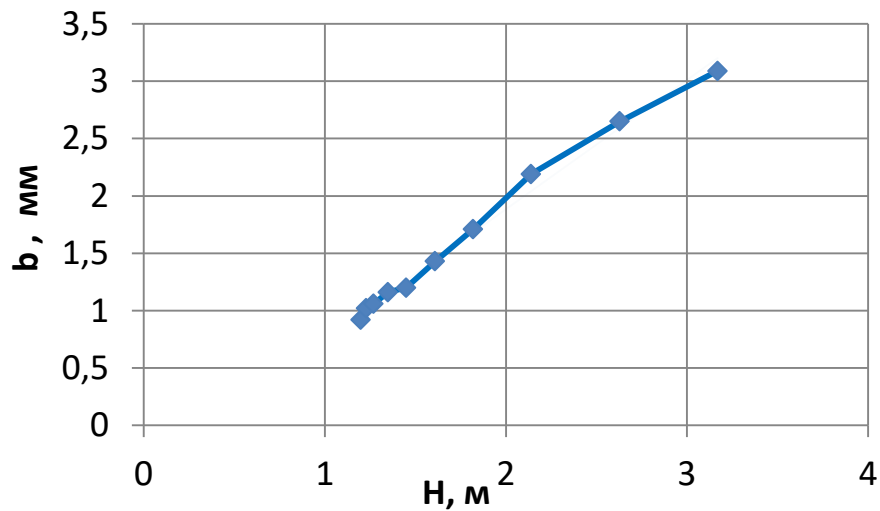


Рисунок 3 – Зависимость изменения напора воды H , м при изменении ширины сопла насадки b , мм.

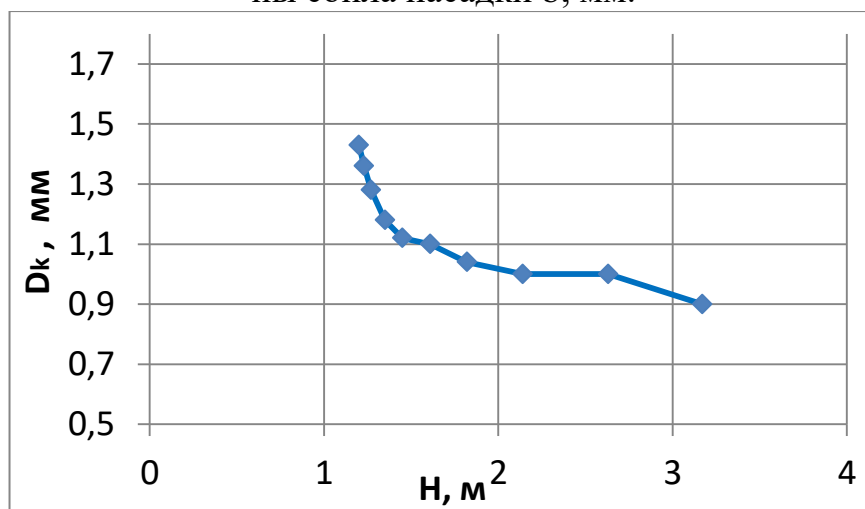


Рисунок 4 – Зависимость изменения напора воды H , м при изменении размеров капель дождя D_k , мм.

Интенсивность дождя, формируемая струйной веерной дождеобразующей насадкой, зависит от изменения ширины сопла b , размера капель дождя D_k и напора струй воды на выходе из сопла H .

Список источников:

1. Афанасьев В.И. Об экономической эффективности грибоводства в России // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – М.: ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ, 2020. – №8. – С. 99–103.
2. Назранов Х.М., Карежева З.М., Губжокова Д.А., Бахтиярова Н.В. Оптимизация технологии приготовления компоста и покрывного материала при культивировании шампиньона двуспорового // Сельскохозяйственное землепользование и продовольственная безопасность: сборник материалов IV Международной научно-практической конференции. – Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2018. – С. 7–10.
3. Солдатенко А.В., Разин А.Ф., Нурметов Р.Д., Девочкина Н.Л. Промышленное грибоводство как инновационное направление экономической деятельности в сфере АПК // Научно-практический журнал «Овощи России». – 2018. – №3 (41). – С. 89–92.
4. Aleksandrova, E.G. Assessment of yield and quality of double-spore champignon mushrooms / E.G. Aleksandrova, V.A. Milyutkin, O.A. Blinova // BIO Web of Conferences: International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019), Kazan, 13–14 ноября 2019 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00040.
5. Flegg P.V. The water requirement of the mushroom crop. // Sc. hortic. - 1974. -2(3).-P. 237-247.
6. Meulepas A. Watergeven tijdens de teelt. // Champignoncultuur. - 1988. – 32 .-P.287-293.
7. Федоткин, И.М. Математическое моделирование технологических процессов / И.М. Федоткин. - М.: КД Либроком, 2018. - 416 с.
8. Чумакова, С.В. Математические методы и компьютерные технологии в исследовании компонентов природной среды / Чумакова С.В., Попов Д.А. // в сборнике: Специалисты АПК нового поколения. сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. - 2016. - С. 872-875.
9. Чумакова, С.В. Применение математического моделирования к задачам прикладного характера / Чумакова С.В., Абдразакова Я.Р. //в сборнике: Современная интеллектуальная трансформация социально-экономических систем. материалы III международной научно-практической конференции. - 2020. - С. 147-150.

©Азизов И.Р., Русинов А.В., Чумакова С.В., Гурьянова А.А., Азизов Ил.Р., 2023

Научная статья
УДК 631.347

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕХНОЛОГИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ ДОЖДЕОБРАЗУЮЩИХ МАШИН В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Владислав Сергеевич Алексеев

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия
alekseevlad1997@gmail.com

Аннотация. В материале статьи рассмотрен вопрос использования датчиков обеспечивающих замер влажности почвы и передачи их на интерфейс дождевальная машины. Проведены лабораторные испытания и представлен результат замера влажности почвы с помощью данных датчиков.

Ключевые слова: влажность почвы, дождевальная машина, датчик влажности почвы.

Для цитирования: Алексеев В.А. Актуальность технологии дистанционного определения влажности почвы дождеобразующих машин в Саратовской области // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 27-32.

Scientific article
UDC 631.347

RELEVANCE OF TECHNOLOGIES FOR REMOTE DETERMINATION OF SOIL MOISTURE IN THE RAIN OF FORMING MACHINES IN THE SARATOV REGION

Vladislav Sergeevich Alekseyev¹

¹Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

¹alekseevlad1997@gmail.com

Annotation. The article considers the issue of using sensors that measure soil moisture and transfer them to the interface of the sprinkler machine. Laboratory tests were carried out and the result of measuring soil moisture using sensor data was presented.

Keywords: soil moisture, sprinkler machine, soil moisture sensor.

For citation: Alekseev V.A. Relevance of technologies for remote determination of soil moisture of rain-forming machines in the Saratov region // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Pro-

Введение

В Саратовской области началась посевная кампания-2023 с применением дождевальных машин кругового действия, рис. 1. Она стартовала в Озинском, Ртищевском и Энгельском муниципальных районах. Об этом сообщает министерство сельского хозяйства области.

«Первыми к весеннему севу приступили аграрии Озинского района: здесь посеяно 1,4 гектара твердой пшеницы. В крестьянско-фермерском хозяйстве Энгельского района начали сеять ранние овощи – лук и морковь, на сегодняшний день посеяно 12 гектаров. В Ртищевском районе засеяли 400 гектаров горчицы», - рассказал министр сельского хозяйства области Роман Ковальский.



Рисунок 1 – Дождевальная машина кругового действия

В Хвалынском районе начались работы по закладке питомников. Работы проведены на площади 10 гектаров. Озимые культуры подкормлены на площади 245 тысяч гектаров.

Исходя из трендов актуально оптимизировать и рационально использовать ресурсы в сельском хозяйстве для получения максимальной прибыли и урожайности одна из основных задач. Использование современных технологий таких как:

1. Точное земледелие.
2. Искусственный интеллект.
3. Беспилотные технические решения в механизации Трактора, дождевальные установки, авто комбайны и др.
4. Развитие датчиков разных типов для полного понимания всех изменяемых характеристик.

После обработки полей подготовленных для дождя образующих машин были обнаружены небольшие уклоны так же скаты и холмы из-за которых

при работе образуется заболачивание или же не долив, другими словами, равномерность полива зависит еще от ландшафта геолокации, различных характеристик состава впитываемость почвы на полях.

Было принято решения провести исследования разных датчиков влажности почвы и сравнить с Термостатно-весовой метод определения влажности почвы.

Были взяты 3 типа датчиков, рис. 2:

1. Датчик влажности почвы ёмкостного типа.
2. Датчик влажности контактного типа.

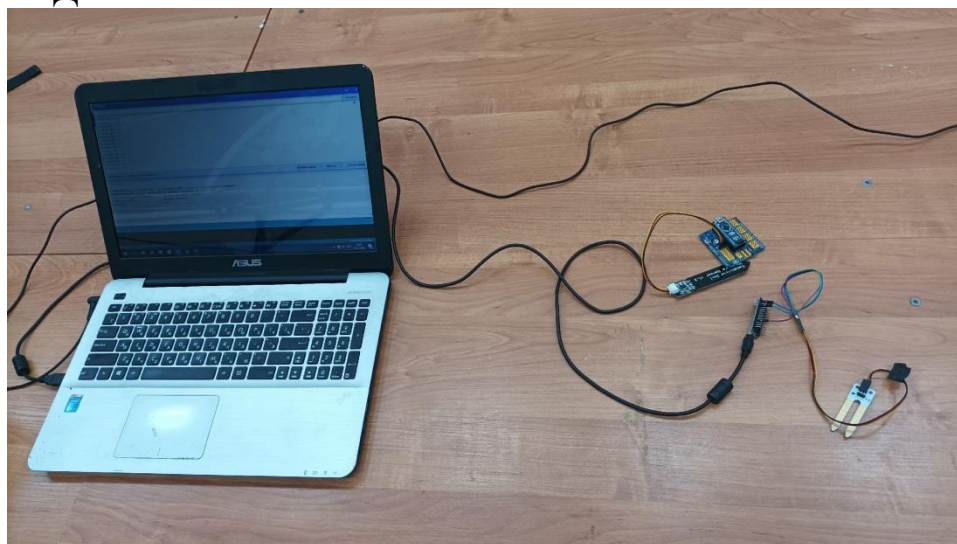


Рисунок 2 – Общий вид датчиков и их подключение к ноутбуку

Для взятия проб с поля нужен специальный бур в полевых условия погружения его происходит по меткам на штанге на заданную глубину, рис. 3. Обязательна повторность проб 4-6 раз.

Образцы почвы массой 20-90г. помещаются заранее подготовленные бюксы и плотно закрываются после этого доставляются в лабораторию и производится взвешивания на весах.

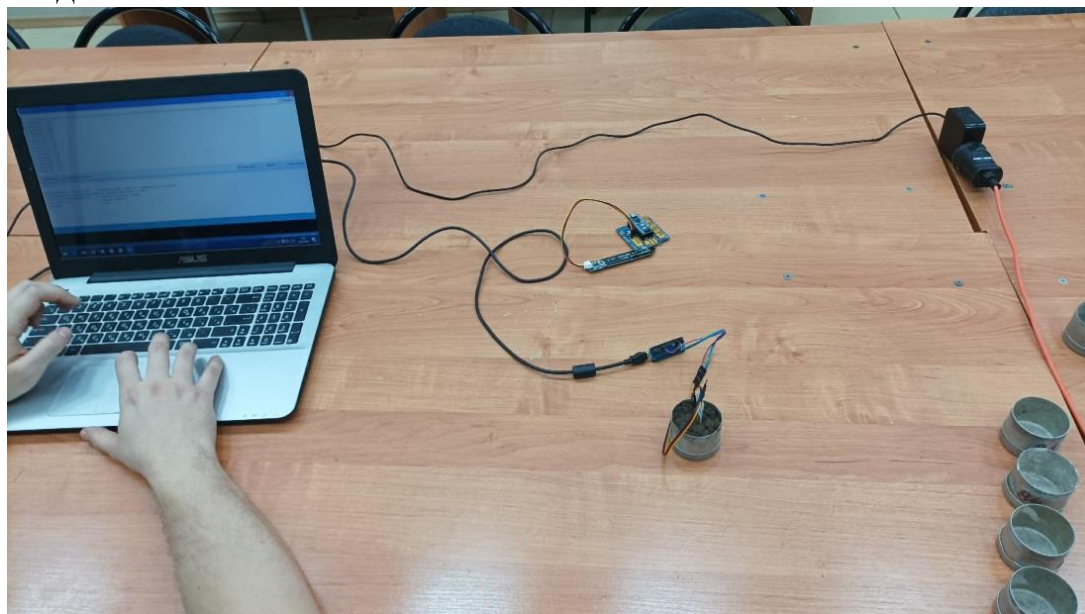


Рисунок 3 – Метод проведения замеров с датчиков

Перед началом взвешивания все бюксы пронумеровать и полностью очистить от всех предыдущих опытов после заполняется таблица чистого веса бюкса и его номер, после этого этапа заполняется образцом проводится измерения всеми датчиками после чего взвешивается и также вносятся данные, после все бюксы отправляются в сушильный шкаф на температуру 105 градусов на 7-9 часов, рис. 4. И по итогу опять взвешивается масса их и заполняется таблица.



Рисунок 4 – Взвешивания проб по замеру влажности почвы.

После чего проводится расчет и выводится действительная влажность в образцах.

Влажность определяется по формуле:

$$W = \frac{100 \cdot (B1 - B2)}{(B2 - B0)}, \quad (1)$$

где W – влажность почвы в % от массы ее в сухом состоянии;

$B0$ – масса алюминиевого бюкса, г;

$B1$ – масса бюкса с почвой до сушки, г;

$B2$ – масса бюкса с сухой почвой, г.

Или определяют влажность почвы по упрощенной формуле:

$$W = \frac{100 \cdot a}{P} \quad (2)$$

где W – влажность почвы в % от массы ее в сухом состоянии;

a – масса испарившейся воды, г;

P – масса сухой почвой, г.

Таким образом мы получили значения влажностей почвы и данных со всех датчиков что указано в таблице 1 и также сделаны графики для более удобного сравнения опытов.

Таблица 1 – Результаты замера влажности почвы

масса б. г.	масса вл.	Сухой почвы	Испарившейся воды	Влажность
23,02	98,70	88,01	10,69	12,15
22,80	97,80	87,28	10,52	12,05
22,40	102,30	91,19	11,11	12,18
21,20	93,70	83,56	10,14	12,13
21,60	93,10	83,32	9,78	11,74
22,30	81,90	74,00	7,90	10,68
23,20	90,70	81,62	9,08	11,12
22,30	88,10	73,68	14,42	19,57
22,80	87,20	77,76	9,44	12,14
23,70	81,10	73,00	8,10	11,10
23,50	83,80	75,49	8,31	11,01
22,90	81,60	73,45	8,15	11,10

На рисунки 5 изображен график влажности почвы, полученный термостатным-весовым методом.

Если проанализировать можно увидеть максимально значения не превышает 19,57% влажности, а минимальное 11,01% среднее значения 12,247% что входит в погрешность до 5 %.

На рисунке 6 изображен график влажности почвы датчика ёмкостного типа.



Рисунок 5 – Замер влажности почвы



Рисунок 6 – Регистрация влажности почвы датчиком

Максимально значения 8%, а минимальное значение 2 %, среднее значения 5% ,что входит в погрешность до 5 % таким образом можно предположить, что показания с датчика ёмкостного типа показывает значения близки к реальным, но требует калибровки на коэффициент 7,24 %.

Вывод: Использование датчиков влажности почвы возможно с предварительной калибровкой диапазона действия щупа вдоль поверхности который контактирует датчик.

Контактный датчик показал себя не точно и вышел за диапазон значений, и нет защиты от коррозии, использования датчиков контактного типа не сильно рационально постоянно, при протекании тока происходит окисления с землей и выгорания щупов, использовать драгоценные металлы может помочь но удорожания конструкции датчиков.

Ёмкостного типа на оборот показали себя с лучшей стороны диапазон данных вблизи термостатным-весовым методом с погрешностью 7,24 % что при использовании можно откалибровать и использовать в автоматизации, так же из-за того, что он защищен от прямого контакта с землей может работать постоянно при защите всех компонентов на щупе.

Научная статья
УДК 631.6

КОРРЕКТИРОВКА ТЕХНОЛОГИЙ ОРОШЕНИЯ ПО ПОЧВЕННО-МЕЛИОРАТИВНЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Александр Николаевич Бабичев¹, Лидия Михайловна Докучаева²,
Рита Евгеньевна Юркова³

^{1,2,3}Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации,
г. Новочеркасск, Россия

¹babichevan2006@yandex.ru, ²rosniipmshm@yandex.ru, ³rita6161@list.ru

Аннотация. В статье рассматриваются требования к технологиям орошения, уровень которых определяется исходными почвенно-мелиоративными показателями территории, вовлекаемой в орошение. Корректировка технологии по этим показателям необходима для воспроизводства и повышения плодородия орошаемых земель.

Ключевые слова: показатели почв, технология орошения, уровень грунтовых вод, оросительная норма.

Для цитирования: Бабичев А.Н., Докучаева Л.М., Юркова Р.Е. Корректировка технологий орошения по почвенно-мелиоративным показателям // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 33-37.

Scientific article
UDC 631.6

ADJUSTMENT OF IRRIGATION TECHNOLOGIES ACCORDING TO SOIL-RECLAMATION INDICATORS

Alexander Nikolaevich Babichev¹, Lidiya Mikhailovna Dokuchaeva²,
Rita Evgenievna Yurkova³

^{1,2,3}Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems,
Novocherkassk, Russian Federation

¹babichevan2006@yandex.ru, ²rosniipmshm@yandex.ru, ³rita6161@list.ru

Annotation. The article discusses the requirements for irrigation technologies, the level of which is determined by the initial soil reclamation indicators of the territory involved in irrigation. Adjustment of technology according to these indicators is necessary for reproduction and increase of fertility of irrigated lands.

Keywords: indicators, irrigation technology, groundwater level, irrigation norm.

For citation: Babichev A.N., Dokuchaeva L.M., Yurkova R.E. Correction of irrigation technologies by soil-reclamation indicators // Innovations in environmen-

tal management and protection in Emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 33-37.

Орошение является важнейшим компонентом рационального ведения сельскохозяйственного производства в аридной зоне. В сухостепной зоне производство продукции земледелия без дополнительного увлажнения невозможно, в степных зонах – ирригация является важнейшим условием получения гарантированных урожаев. Но затраты на ведение орошаемого земледелия в 3–5 раз выше, чем на богарных землях, но и отдача поливного гектара выше, чем неорошаемого [1].

Крупномасштабная ирригация почти повсеместно сопровождалась ухудшением экологической обстановки в регионе. Это объясняется упрощенным подходом к почве, относительно небольшим опытом орошения в степной зоне, отсутствием ландшафтного подхода при проектировании и эксплуатации объектов мелиорации, а также низкой культурой земледелия [2–4].

На настоящий момент в России уделяется большое внимание вопросам оптимизации водопользования на оросительных системах и воспроизводству плодородия орошаемых земель [5].

Цель исследований – определить требования к технологиям орошения для воспроизводства и повышения плодородия орошаемых земель.

Правильный выбор технологий орошения определяют объемы водных нагрузок и их воздействие на почвенные процессы.

В работе Ю. Ф. Снопича приводятся показатели для выбора технологий орошения, которые характеризуют их уровень – низкий, средний, высокий (таблица 1) [6, 7].

Таблица 1 – Показатели, определяющие уровень технологии

Наименование показателя	Размерность	Показатель, определяющий уровень технологии		
		низкий	средний	высокий
Впитывающая способность почв	см в первый час	< 3,0	3,0–7,0	7,0–10,0
Уклон поверхности орошаемого массива	–	< 0,005	0,001–0,005	< 0,001
Степень естественной дренированности	м ³ /га в год	500–1500	1500–3000	> 3000
Уровень залегания грунтовых вод	м	< 2,0	2,0–3,0	> 3,0
Степень минерализации грунтовых вод	г/дм ³	> 5,0	3,0–5,0	< 3,0
Степень засоления почв	%	> 1,0	1,0–0,5	< 0,5
Плодородие почв (бонитировочный балл)	баллы	< 80	80–100	> 100
Качество оросительной воды (по С. Я. Бездნიной)	класс	III	II	I

При проектировании орошаемых участков, имея по материалам изысканий количественные значения типовых качественных показателей, устанавливают набор необходимых операций, определяющих технологию орошения, а по впитывающей способности почв, максимальному уклону местности и величине максимальной поливной нормы подбирают технику полива. Если впитывающая способность почв характеризуется средним и высоким значениями, предпочтение отдается дождевальной технике. При низкой впитывающей способности предпочтение отдается поверхностным способам полива, и если по тем или иным причинам их невозможно использовать, то применяется дождевание на фоне мелиоративных мероприятий, обеспечивающих повышение впитывающей способности почв (рыхление, щелевание и т. д.) и не допускающих ирригационной эрозии [8].

Степень естественной дренированности определяет уровень поднятия грунтовых вод при орошении, что вызывает переувлажнение и заболачивание, вторичное засоление, осолонцевание. Для исключения этих неблагоприятных почвенных процессов следует создавать допустимую глубину уровня грунтовых вод (УГВ). Это обеспечивается нисходящим потоком влаги, экологически благоприятными оросительными нормами и пределами регулирования влажности корнеобитаемого слоя почв. Для каждой ландшафтно-географической зоны эти условия разные (таблица 2) [9].

Таблица 2 – Показатели, обеспечивающие допустимую глубину уровня грунтовых вод

Ландшафтно-географическая зона	Экологически допустимая глубина уровня грунтовых вод, м	Нисходящий поток, мм	Экологически благоприятная оросительная норма, мм	Предел регулирования влажности корнеобитаемого слоя почвы, в долях НВ
Лесостепная	4–5	40–60	60–100	0,7–0,9
Степная	8–10	30–40	130–270	0,7–0,8
Сухостепная	5–7	40–80	400–590	0,7–0,85
Полупустынная	5–6	80–100	500–600	0,7–0,85
Пустынная	3–4	100–110	690–880	0,7–0,9

Снижение грунтовых вод до допустимых уровней обеспечивается дренажом с глубиной 3,0–3,5 м, а при минерализации более 3 г/дм³ – не менее 5 м.

В этой связи необходимо повысить роль вертикального дренажа при реконструкции оросительных систем. Для исключения поднятия грунтовых вод при строительстве оросительных систем нового поколения необходимо соблюдение следующих условий [10–14]:

- оросительная сеть должна быть закрытой. При ее строительстве каналы и оросители сооружаются в виде трубопроводов из монолитного бетона, швы в лотках и плитах тщательно заделываются высокоэффективными средствами с целью исключения любой утечки поливной воды,
- основной прием снижения инфильтрации оросительной воды, а, сле-

довательно, исключение пополнения объемов грунтовой воды – оптимизация режимов орошения. Диапазон регулирования влажности почв должен быть жестким и находиться в пределах 0,65–0,80 НВ. Активный слой при орошении дождеванием составляет 0,5–0,7 м. Расчет норм и назначение сроков полива должны проводиться по специально разработанным методикам, основой которых является динамика влагозапасов корнеобитаемого слоя. Для черноземов очень опасны переполивовы, поэтому допустимо снижение поливной нормы ниже расчетной величины на 20 %,

– для рационального использования водных ресурсов, сохранения и восстановления почвенного плодородия черноземов целесообразно применение циклического орошения, позволяющего поддержать глубины грунтовых вод на допустимом уровне и ослабить воздействие негативных процессов на почвы путем введения орошаемых и неорошаемых режимов,

– для исключения переувлажнения и подъема уровня грунтовых вод применять синхронно-импульсное дождевание, капельное или внутрипочвенное орошение,

– для воспроизводства почвенного плодородия орошаемых земель следует вводить приемы по снижению и устранению засоления и солонцеватости почв, используя новые технологии промывок и мелиорантов с учетом экологических ограничений и качества оросительных вод.

Выводы. Уровень технологии орошения определяется исходными почвенно-мелиоративными показателями территории, вовлекаемой в орошение.

Для исключения проявления негативных почвенных процессов необходимо снизить грунтовые воды до допустимых значений посредством строительства дренажа.

Устранить засоление и солонцеватость почв, применяя комплекс агро-мелиоративных приемов.

При эксплуатации оросительных систем, даже закрытого типа, использовать водосберегающую технику полива.

При орошении водами неудовлетворительного качества предусмотреть профилактические мероприятия для недопущения негативных почвенных процессов.

Список источников:

1. Биосферно-экологическое обоснование комплексных мелиораций / Под ред. Л. В. Кирейчевой. М.: ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А. Н. Костякова». 2023. 184 с.
2. Мелиоративный комплекс Российской Федерации: информ. издание. М.: ФГБНУ Росинформагротех, 2020. 304 с.
3. Кирейчева Л. В., Карпенко Н. П. Оценка эффективности оросительных мелиораций в зональном ряду почв // Почвоведение. 2015. № 5. С. 587–596.
4. Щедрин В. Н., Докучаева Л. М., Юркова Р. Е. Негативные почвенные процессы при регулярном орошении различных типов почв / Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации [Электронный ресурс]. 2018. № 2(30). С. 1–21. URL: <http://www.rosniipm-sm.ru/archive?n=542&id=543> (дата обращения: 12.04.2023).
5. О Государственной программе эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Феде-

рации: Постановление правительства Рос. Федерации от 14 мая 2021 г. № 731. Доступ из справ. системы «Техэксперт».

6. Снопич Ю. Ф. Выбор и оценка технологий орошения // Природообустройство. 2011. № 1. С. 1–6.

7. Щедрин В. Н., Докучаева Л. М., Юркова Р. Е. К обоснованию экологических норм водопотребности различных типов почв для оптимизации мелиоративного состояния и почвенного плодородия / Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации [Электронный ресурс]. 2018. № 1(29). С. 105–121. URL: <http://www.rosniipm-sm.ru/archive?n=526&id=533> (дата обращения: 14.04.2023).

8. Руководство по контролю и регулированию почвенного плодородия орошаемых земель / В. Н. Щедрин [и др.]; под ред. В. Н. Щедрина. Новочеркасск: РосНИИПМ, 2017. 137 с.

9. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий: методич. руководство. М.: Росинформагротех, 2005. 784 с.

10. Поколения оросительных систем: прошлое, настоящее, будущее: монография / В. Н. Щедрин, С. М. Васильев, Г. Т. Балакай [и др.]; под общ. ред. В. Н. Щедрина. Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2012. 164 с.

11. Докучаева Л. М., Юркова Р. Е. Уровни увлажнения черноземов, способствующие сохранению почвенного плодородия // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации [Электронный ресурс]. 2021. Т. 11, № 2. С. 144–157. URL: <http://www.rosniipm-sm.ru/article?n=1201> (дата обращения: 21.4.2023). DOI: 10.31774/2222-1816-2021-11-2-144-157.

12. Система мелиоративных мероприятий по регулированию почвенных процессов, способствующих повышению плодородия различных типов почв и улучшению экологического состояния орошаемых земель: монография / В. Н. Щедрин, С. М. Васильев, Л. М. Докучаева [и др.]. Новочеркасск: РосНИИПМ, 2019. 77 с.

13. Технология промывки засоленных почв с учетом экологического ограничения / Ж. С. Мустафаев [и др.] [Электронный ресурс]. URL: <http://cawater-info.net/pdf/mustafaev-et-al-15-1.pdf> (дата обращения: 26.04.2023).

14. Шалашова О. Ю., Бабичев А. Н. К вопросу применения удобрительно-мелиорирующих смесей при химической мелиорации почв солонцовых комплексов // Научная жизнь. 2018. № 4. С. 105–116.

©Бабичев А.Н., Докучаева Л.М., Юркова Р.Е., 2023

Научная статья
УДК 626.17/502/504

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОТИВОЭРОЗИОННОГО ПОКРЫТИЯ – ГЕОМАТА С ГРУНТОВЫМ ЗАПОЛНИТЕЛЕМ И ПОСЕВОМ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ

Татьяна Юрьевна Жукова¹, Андрей Викторович Еремеев²,
Нартмир Владимирович Ханов³

^{1,2,3}Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени А.К. Тимирязева, г. Москва, Россия

¹t.zhukova@rgau-msha.ru, ²a.eremeev@rgau-msha.ru, ³khanov@rgau-msha.ru

Аннотация. Распространёнными геосинтетическими материалами являются геоматы, которые нашли свое применение в строительстве. Так же как и другие геосинтетические материалы, геоматы имеют достаточно обширную область применения в гидротехническом строительстве. В настоящее время достаточно остро стоит вопрос об использовании экологичных защитных облицовок откосов. В данной работе рассматривается применение геомата с заполнителем из грунта и посева многолетних трав.

Ключевые слова: геомат, геосинтетические материалы, берегоукрепление, покрытие, водная эрозия, растительность.

Для цитирования: Жукова Т.Ю., Еремеев А.В., Ханов Н.В. Особенности применения противоэрозионного покрытия – геомата с грунтовым заполнителем и посевом многолетних трав // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 38-42.

Scientific article
UDC 626.17/502/504

MODERN TRENDS IN THE APPLICATION OF ANTI-EROSION COATING CONSISTING OF GEOMATE FILLED WITH GROUND WITH SOWING PERMANENT GRASSES

Tatiana Yurievna Zhukova¹, Andrey Viktorovich Yeremeyev²,
Nartmir Vladimirovich Khanov³

^{1,2,3}Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named
after A.K. Timiryazev, Moscow, Russia

¹t.zhukova@rgau-msha.ru, ²a.eremeev@rgau-msha.ru, ³khanov@rgau-msha.ru

Annotation. Common geosynthetic materials are geomats, which have found their application in construction. Like other geosynthetic materials, geomats have a fairly wide range of applications in hydraulic engineering construction. This paper

discusses the use of a geomat with soil filler and sowing of perennial grasses. Currently, the issue of increasing environmental factors is quite acute

Keywords: geomat, geosynthetic materials, bank protection, coating, water erosion, vegetation.

For citation: Zhukova T.Yu., Ereemeev A.V., Khanov N.V. The peculiarities of the use of anti-erosion coating – geomat with soil filler and sowing of perennial grasses // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilovsky University -sitet, 2023, pp. 38-42.

Укрепление берега особенно актуально при сооружении водоотводных каналов, русел рек, водосбросов, плотин, дамб, при строительстве опор. Берегоукрепление включает в себя комплекс работ по укреплению и защите прибрежной линии природных и искусственных водоемов от подмыва, обвала и эрозии берегового склона под воздействием течения и волн, а также размыва ливневыми потоками [1]. Неконтролируемый поток воды может оказывать разрушительное воздействие на берега и русла каналов, что способствует их сдвигам, размывам, эрозии и другим негативным последствиям. Предотвратить негативный результат воздействия воды на целостность русел водоемов возможно с помощью инженерных решений с применением высокотехнологичных геосинтетических материалов. Благодаря удачному сочетанию многих положительных свойств, геосинтетические материалы имеют ряд неоспоримых преимуществ, главные из которых – долговечность и экономичность. Распространёнными геосинтетическими материалами являются геоматы [2, 3].

Геомат – это трехмерный геосинтетический материал, состоящий из нескольких слоев полипропиленовых экструдированных решеток, наложенных друг на друга и связанных с помощью полипропиленовой нити термическим способом. Геоматы обычно используются для того, чтобы защитить грунт от эрозии, закрепить на склоне корни трав или небольших растений, также они часто применяются в гидротехническом строительстве.

Существует в природе естественный способ защиты грунтов от ветровой и водной эрозии, одним из вариантов такой защиты является растительность. Наличие травы или иной растительности обуславливает значительную турбулентность потока, сопровождающуюся потерями энергии, в результате чего происходит уменьшение скорости течения воды. Благодаря распространенности и экологичности растительность является одним из наиболее перспективных способов защиты откосов.

Рассмотрим вариант защитного покрытия, состоящего из комбинации геомата заполненного грунтом, содержащим семена многолетних трав, которые прорастают и создают комбинированный защитный слой. Корни растений повышают плодородие почвы и уменьшают вероятность эрозионного воздействия. Также корни растений переплетаются с нитями геомата, создавая достаточно плотное сплошное покрытие, которое укрепляет грунт. Благодаря данному эффекту грунт может выдержать большую нагрузку. Прин-

цип действия покрытия, выполненного из геомата заполненного грунтом, содержащим семена многолетних трав, состоит в замедлении эрозионных процессов на откосах за счет укрепления почвы, находящейся на поверхности откоса (в основании облицовки) [4]. Пример противоэрозионного материала, выполненного из геомата с травянистой растительностью, представлен на рисунке 1.

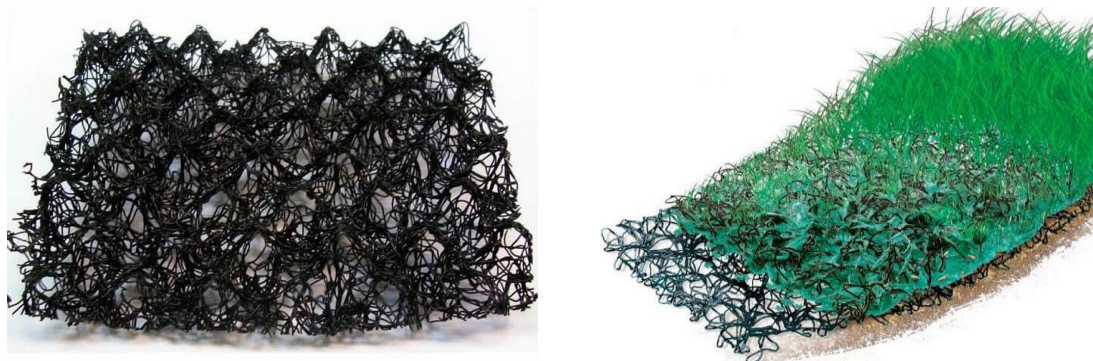


Рисунок 1 – Противоэрозионный материал – геомат с травянистой растительностью

Геомат засеивают семенами многолетних трав и заполняют черноземом или растительным грунтом. Развитие растительного покрова обычно занимает несколько месяцев. Укладывается геомат на ровную поверхность, предварительно выравнивается и уплотняется. В тех случаях, когда участок находится в дождливой местности, необходимо предусмотреть дополнительные дренажные элементы [4].

Трава делает более устойчивыми откосы канала, укрепляет его грунтово-вое ложе, препятствуя размыву его поверхности и перемещению частиц грунта по его дну. Отложение наносов в каналах может регулироваться с помощью пучковых трав, способствующих созданию в канале придонных течений с повышенными скоростями, предохраняющими его от заиления [5].

При укладке этого материала на откосах необходимо принимать во внимание геотехнические аспекты. Геомат может применяться на очень крутых склонах или даже вертикальных. Максимальное рекомендованное значение заложения откоса для укладки геомата равно 1:1, в случае если откос находится под водой, то значение заложения откоса равно 1:1,5. Если откос довольно крутой, то в этом случае на геомат воздействуют растягивающие усилия, поэтому рекомендуется использовать геомат с армированной подложкой.

Приведем пример стабилизации грунта на ровной поверхности, сползания грунтового слоя. Геомат армированный укладывается на ровную поверхность, например на геомембрану и засыпается слоем грунта [6]. На рисунке 2 представлена расчетная схема, на которой показана сила трения, действующая вдоль геомата.

Вес грунтового слоя рассчитывается по следующей формуле (1):

$$G = \gamma_s \cdot g \cdot t \cdot L; \quad (1)$$

где: γ_s – вес грунта (кг/м³);

g – гравитационное ускорение (м/с²);

t – толщина грунтового слоя (м);

L – длина откоса (м).

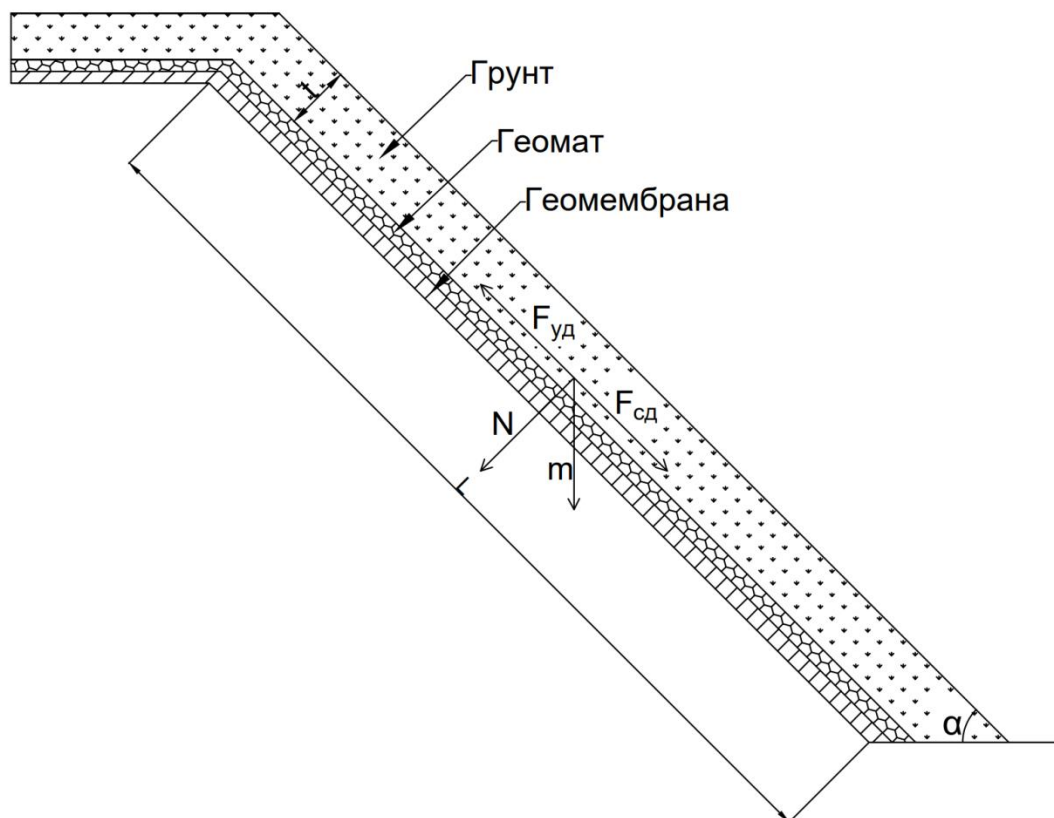


Рисунок 2 – Расчетная схема

Рассмотрим дополнительные нагрузки на поверхность геомата, которые примем в расчет.

Сила удерживание $F_{уд}$ вдоль геомата рассчитывается по следующей формуле (2):

$$F_{уд} = f \cdot m \cdot \cos \alpha; \quad (2)$$

где f – коэффициент трения между геоматом и грунтом, принимается 50–60 % от угла внутреннего трения связанного грунта засыпки и 75–85 % от угла внутреннего трения несвязанных грунтов;

m – вес грунтового слоя;

α – угол заложения откоса (°).

Определим силу сдвига $F_{сд}$ по формуле (3):

$$F_{\text{сд}} = m \cdot \sin \alpha; \quad (3)$$

Если грунт на откосе устойчив (не происходит сдвиг), то используем формулу (4):

$$m \sin \alpha \leq m \cdot \cos \alpha; \quad (4)$$

то есть:

$$\tan \beta \leq f$$

Коэффициент трения между геоматом и грунтом приблизительно равен углу заложения откоса α или больше угла внутреннего трения грунта засыпки.

Если грунт будет водонасыщен, то угол внутреннего трения будет меньше. В этом случае следует предусмотреть укладку дренажного слоя или иные мероприятия, предотвращающие сдвиг покрытия.

Подводя итоги можно сделать вывод, что вариант использования комбинации геомата заполненного грунтом, содержащим семена многолетних трав, защищает от ветровой и водной эрозии. Корни растений переплетаются с нитями геомата, создавая достаточно плотное сплошное покрытие, укрепляя грунт. Трава делает устойчивым тело канала, укрепляет его грунтовое ложе, препятствуя размыву его поверхности и перемещению частиц грунта по его дну. Также благодаря посеву многолетних трав, использование данного покрытия повысит экологические характеристики сооружения.

Ссылка на источник финансирования: Исследование выполнено за счет средств гранта Российского научного фонда № 23-29-00928, <https://rscf.ru/project/23-29-00928/>.

Список источников:

1. Хомченко Ю.В. Устойчивость откосов и склонов, укрепленных геотекстильными материалами /Ю.В. Хомченко// Вестник Полоцкого государственного университета. 2014. №16–С.54–59.
2. Щербина Е.В. Геосинтетические материалы в строительстве / Е.В. Щербина. – М.: Изд-во АСВ, 2004. – 112 с.
3. Косиченко Ю.М., Баев О.А. Противофильтрационные покрытия из геосинтетических материалов/ Ю. М. Косиченко, О.А. Баев – Новочеркасск: РосНИИПМ, 2014. – 239 с.
4. Жукова Т.Ю. Современное и инженерно-экологическое противозрозионное покрытие, состоящего из геомата, заполненного грунтом с посевом многолетних трав / Т.Ю. Жукова// В сборнике: Аграрная наука – 2022. Материалы Всероссийской конференции молодых исследователей. 2022. С.8–11.
5. Чоу В.Т. Гидравлика открытых каналов / В.Т. Чоу. – Москва: изд-во Литерат. по стр-ву, 1969. – 462 с.
6. Мельникова Е.П. Повышение устойчивости грунтовых сооружений путем армирования геосинтетическими материалами/ Е.П. Мельникова, Ю.В. Нужненко, Т.В. Скрыпник // Современные тенденции развития и перспективы внедрения инновационных технологий в машиностроении, образовании и экономике. –2016. – № 1. – С. 29-34.

Научная статья
УДК 502/504:551.585

ОЦЕНКА ОДНОРОДНОСТИ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ ЭЛЕМЕНТОВ ВОДНОГО БАЛАНСА БАССЕЙНА РЕКИ ВОЛГИ

Габил Худушевич Исмайылов¹, Наталья Владимировна Муращенко²,
Ирина Габилловна Исмайылова³

^{1,2,3}Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

¹gabil-1937@mail.ru, ²splain75@mail.ru, ³gabil-1937@mail.ru

Аннотация. В настоящей работе рассматривается оценка многолетних изменений речного стока, атмосферных осадков, суммарного испарения и изменения запасов воды в бассейне реки Волги с точки зрения оценки стационарности (однородности) данного процесса. Использована методика оценки однородности средних значений и дисперсий элементов водного баланса (ЭВБ) на основе применения статистических критериев Стьюдента и Фишера. Полученные результаты свидетельствуют о том, что практически все ряды годовых и сезонных ЭВБ бассейна реки Волги однородны (стационарны) с точки зрения их дисперсий. Исключение составляют временные ряды суммарного испарения с поверхности суши периода межени (лето-осень, зима) и года в целом. Неоднородность средних значений временных рядов ЭВБ установлена для меженного и годового периода, за исключением атмосферных осадков. Средние значения временных рядов ЭВБ периода весеннего половодья (осадков, стока, суммарного испарения и изменения бассейновых влагозапасов) признаны однородными с точки зрения их средних значений.

Ключевые слова: водные ресурсы, бассейн реки, однородность, среднее значение, дисперсия, статистический критерий.

Для цитирования: Исмайылов Г.Х., Муращенко Н.В., Исмайылова И.Г. Оценка однородности временных рядов элементов водного баланса бассейна реки Волги // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 43-48.

Scientific article
UDK 502/504:551.585

INVESTIGATION OF STATIONARY SURFACE WATER RESOURCES IN THE VOLGA RIVER BASIN

Gabil Khudushevich Ismayilov¹, Natalia Vladimirovna Murashchenkova²,
Irina Gabilovna Ismayilov³

^{1,2,3}Russian State Agrarian University – K.A. Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia

¹gabil-1937@mail.ru, ²splain75@mail.ru, ³gabil-1937@mail.ru

Annotation. In this paper, we consider the assessment of long-term changes in river runoff, atmospheric precipitation, total evaporation, and changes in water reserves in the Volga River basin from the point of view of assessing the stationarity (homogeneity) of this process. The technique for estimating the homogeneity of the mean values and dispersions of the water balance elements was used based on the application of the statistical Student's and Fisher's tests. The obtained results indicate that almost all series of annual and seasonal elements of the water balance in the Volga River Basin are homogeneous (stationary) in terms of their dispersions. The exception is the time series of total evaporation from the land surface during the low water period (summer-autumn, winter) and the year as a whole. The heterogeneity of the average values of the time series is established for the low-water and annual periods, with the exception of precipitation. The average values of the time series of the spring flood period (precipitation, runoff, total evaporation and changes in basin moisture reserves) are recognized as homogeneous in terms of their average values.

Keywords: water resources, river basin, homogeneity, mean value, variance, statistical test.

For citation: Ismayilov G.H., Murashchenkova N.V., Ismayilova I.G. Assessment of the homogeneity of time series of elements of the water balance of the Volga River basin // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, p. 43-48.

В последние десятилетия исследователи изучают многолетние изменения речного стока как сложный стохастический процесс [1,2,3,4,9,11]. Для описания многолетних колебаний речного стока используется научный подход, опирающийся на применение методов теории вероятностей и математической статистики. Это обусловлено тем, что речной сток является многофакторным процессом. Предполагаем, что временные ряды годового стока являются стационарными. Стационарность временных рядов годового стока предполагает постоянство (в широком смысле) распределения вероятностей величин стока, а, следовательно, и параметров, характеризующих эти распределения (математическое ожидания, дисперсия и др.). При этом автокорреляционная функция, характеризующая внутрирядные связи, зависит только от временного сдвига [1,12,13].

Допущение стационарности естественного процесса многолетних колебаний стока, на котором базируется в своей основе все существующие методы гидрологических и водохозяйственных расчётов, в сущности, предполагает перенос на будущее режимных характеристик, наблюдавшихся в прошлом.

В настоящее время правомерность концепции стационарности многолетних колебаний гидрометеорологических характеристик ставится под сомнение в связи с усилившимися в последние десятилетия XX века процессами глобального потепления климата. Изменения климатических условий неизбежно приведут, а возможно уже и привели к изменениям гидрологических характеристик в различных речных бассейнах и регионах [2,3,6,7,11].

Для выявления степени стационарности временных рядов элементов водного баланса необходимо подвергнуть их проверке на однородность (неоднородность).

Проверка может выполняться по статистическим критериям Фишера (однородность выборочных дисперсий), Стьюдента (однородность выборочных средних), Дурбина-Ватсона, Андерсона, Бартлета [1,12,13].

В настоящей работе оценка однородности временных рядов годового и сезонного стока, а также формирующих его климатических факторов производилась с помощью классических методов проверки гипотез – критериев Стьюдента и Фишера. Основные этапы статистического анализа однородности рядов наблюдений:

- формулирование нулевой и альтернативной гипотез,
- выбор уровня значимости критерия и критической области распределения статистики однородности,
- принятие или отбрасывание нулевой гипотезы.

Анализ однородности временных рядов связан с проверкой устойчивости дисперсии по F-критерию Фишера и средних значений по t-критерию Стьюдента. Для этого исследуемый временной ряд (y_1, y_2, \dots, y_n) разбивается на две выборки различной продолжительности. Продолжительность каждой выборки определяется по изменениям разностной интегральной кривой элементов водного баланса (атмосферные осадки, речной сток, суммарное испарение и изменение бассейновых влагозапасов).

В настоящей работе анализ и оценку степени однородности элементов водного баланса выполняем, используя 127-летние временные ряды атмосферных осадков, речного стока, суммарного испарения и изменения запасов воды в зоне формирования бассейна реки Волги (до г. Волгограда) за период 1914/1915-2020/2021 гг. Многолетние временные ряды годовых и сезонных значений суммарного испарения и изменения бассейновых влагозапасов получены на основе использования оригинальной методики оценки сложноформируемых элементов водного баланса речного бассейна [5,8,10,11].

Оценка однородности временных рядов гидрометеорологических характеристик по статистическим критериям Стьюдента (для средних значений) и Фишера (для дисперсий) состоит сравнении расчетного значения статистики критерия для однородных последовательных частей ряда с ее критическим обобщенным значением, при заданном уровне значимости, объеме выборки, коэффициентах автокорреляции и асимметрии [12]. Критические значения критериев Стьюдента (t_α) и Фишера (F_α) определялись при уровне значимости $\alpha=5\%$. Результаты оценки однородности годовых и сезонных элементов водного баланса бассейна реки Волги приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Оценка однородности средних значений и дисперсий рядов годовых и сезонных ЭВБ бассейна реки Волги в зоне формирования (до г.Волгограда) за период 1914/15-2020/21 гг. (n=107 лет)

ЭВБ	Периоды	Среднее, мм	Диспер- сия, мм	Критерий Стьюдента			Критерий Фишера		
				t	t_{α}	Вывод	(F)	F_{α}	Вы- вод
Период - весеннее половодье									
РВ	1914/15-1975/76	324	2182	0,55	1,66	+	1,15	1,60	+
	1976/77-2020/21	329	1895						
РВ	1914/15-1975/76	117	705	0,86	1,66	+	1,70	1,60	-
	1976/77-2020/21	113	415						
ЕВ	1914/15-1975/76	110	450	1,18	1,66	+	1,27	1,60	+
	1976/77-2020/21	115	355						
VВ	1914/15-1975/76	-96	1417	0,59	1,66	+	1,12	1,60	+
	1976/77-2020/21	-100	1267						
Период – межень (летне-осенняя и зимняя)									
РМ	1914/15-1975/76	335	3643	0,40	1,66	+	1,21	1,60	+
	1976/77-2020/21	330	3020						
RМ	1914/15-1975/76	64	246	7,42	1,66	-	1,43	1,60	+
	1976/77-2020/21	89	351						
EM	1914/15-1975/76	381	593	8,26	1,66	-	3,74	1,60	-
	1976/77-2020/21	323	2220						
VM	1914/15-1975/76	14	3380	2,96	1,66	-	1,15	1,60	+
	1976/77-2020/21	-19	2931						
Годовые значения									
РГ	1914/15-1975/76	659	6880	0,02	1,66	+	1,02	1,60	+
	1976/77-2020/21	659	7013						
RГ	1914/15-1975/76	181	1228	3,23	1,66	-	1,45	1,60	+
	1976/77-2020/21	202	846						
EG	1914/15-1975/76	491	1136	6,54	1,66	-	2,22	1,60	-
	1976/77-2020/21	438	2522						
VГ	1914/15-1975/76	14	3380	2,96	1,66	-	1,15	1,60	+
	1976/77-2020/21	-19	2931						

Примечание: РГ – годовой сток, РВ – сток периода весеннего половодья, RМ – сток периода межени (летне-осенней и зимней), EM, EG – суммарное испарение с поверхности суши меженного периода и года в целом, «+» - однородны значения, «-» - неоднородны значения.

В многолетней динамике годовых и сезонных значений ЭВБ бассейна реки Волги наблюдается заметное изменение их средних значений и дисперсий. При оценке однородности средних значений и дисперсий временные ряды ЭВБ были разделены на два периода (1914/15-1975/76 и 1976/77-2020/21 гг.). Вычислив расчетные значения статистики Стьюдента рядов ЭВБ и сравнив их с критическими значениями при уровне значимости 5% получили следующие результаты. Однородность средних значений ЭВБ подтверждается для всех элементов водного баланса бассейна реки Волги периода весеннего половодья. Неоднородность средних значений выявлена для речного стока, суммарного испарения и изменения бассейновых влагозапасов периода межени и года в целом. Среднемноголетнее значение стока меженного периода за последние 45 лет увеличилось на 39%. Среднее значение суммарное

испарение с поверхности речного бассейна за этот период уменьшилось на 15%. Неоднородность дисперсий двух рассматриваемых рядов при 5% уровне значимости выявлена для стока весеннего половодья (дисперсии временных рядов составляют 705 и 415 мм/сезон). Кроме того, однородность не подтверждается для меженного и годового суммарного испарения речного бассейна.

Изучая естественный сток бассейна реки Волги можно сделать вывод о том, что изменение средних значений годового и меженного стока зоны формирования стока реки Волги (до г. Волгограда) связано в первую очередь с изменением климатических условий формирования стока (изменению температурного режима, атмосферной циркуляции и режима выпадения атмосферных осадков на территории речного бассейна).

Многолетняя динамика сезонного стока имеет тенденцию к значительному увеличению стока меженного периода, особенно зимнего стока и к снижению весеннего стока.

Список источников:

1. Дружинин В.С. Методы статистической обработки гидрометеорологической информации / В.С. Дружинин, А.В. Сикан. - Спб.: Изд-во РГГМУ - 2001. – 169 с.
2. Исмаилов Г.Х., Муращенкова Н.В. Оценка и прогноз речного стока бассейна р. Волги с учетом возможного изменения климата. // Использование и охрана природных ресурсов в России, М.: НИА-Природа, 2018. - №4. - С. 56-61.
3. Исмаилов Г.Х., Муращенкова Н.В. Оценка динамики водных ресурсов бассейна реки Оки в современных климатических условиях// Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность – 2019: сборник статей по материалам международной научно-практической конференции «Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность – 2019» (23 – 26 сентября 2019 г.) – Севастополь, С. 704-708.
4. Исмаилов Г.Х., Муращенкова Н.В. Цикличность многолетних колебаний годового и сезонного стока бассейна Верхнего Дона// В сборнике: Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность – 2018, сборник статей по материалам международной научно-практической конференции/ под ред. Л.И. Лукиной, Н.А. Бежина, Н.В. Ляминой. – Севастополь: СевГУ, 2018. – С.494-498.
5. Исмаилов Г.Х., Муращенкова Н.В. Оценка изменения и взаимосвязь элементов водного баланса бассейна реки Волги в условиях изменения климата / Г.Х. Исмаилов, Н.В. Муращенкова // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. - 2015. - №5. - С. 4-17.
6. Исмаилов Г.Х., Муращенкова Н.В. Оценка изменчивости элементов водного баланса половодья и межени бассейна реки Волги// Природообустройство, М.: Изд-во ФГОУ ВПО МГУП, 2012, №3. С. 64-69.
7. Исмаилов Г.Х., Муращенкова Н.В. Анализ и оценка поверхностных водных ресурсов бассейна реки Оки// Природообустройство, М.: Изд-во ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА, 2019, №5. –С. 85-89.
8. Исмаилов Г.Х., Муращенкова Н.В. К теории и методологии формирования элементов водного баланса речного бассейна в условиях меняющегося климата// Экология. Экономика. Информатика. Системный анализ и моделирование экономических и экологических систем. Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ, 2016. С. 615-629.
9. Исмаилов Г.Х., Муращенкова Н.В. Оценка цикличности многолетних колебаний годового стока реки Дон// Природообустройство. – 2010. - №1. - С. 84-88.

10. Исмайылов Г.Х., Мураценкова Н.В. Межгодовая изменчивость элементов водного баланса бассейна реки Дон/ Природообустройство. 2012. №1. С. 52-56.
11. Исмайылов Г.Х., Мураценкова Н.В. Исследование временных закономерностей речного стока бассейна Верхнего Дона / Природообустройство. 2019. №1. С.35-40.
12. Основные гидрологические характеристики при нестационарности временных рядов, обусловленной влиянием климатических факторов. Рекомендации по расчету. СПб.: ГГИ – 2017. – 42 с.
13. Шелутко В. А. Численные методы в гидрологии / В.А. Шелутко – Л.: Гидрометеиздат. - 1991. – 150 с.

©Исмайылов Г.Х., Мураценкова Н.В., Исмайылова И.Г., 2023

Научная статья
УДК 631.674

ФЕРТИГАЦИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Ольга Валерьевна Карпова

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии
и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия
simonova.1967@bk.ru

Аннотация. В статье рассматриваются способы применения и внесения жидких удобрений.

Ключевые слова: внесение жидких удобрений, применение, фертигация.

Для цитирования: Карпова О.В. Фертигация как инструмент интенсивной технологии // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 49-52.

Scientific article
UDC 631.674

FERTIGATION AS A TOOL OF INTENSIVE TECHNOLOGY

Olga Valeryevna Karpova

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after
N.I. Vavilov, Saratov, Russia
simonova.1967@bk.ru

Annotation. The article discusses the methods of application and application of liquid fertilizers.

Keywords: application of liquid fertilizers, application, fertigation.

For citation: Karpova O.V. Fertigation as an instrument of intensive technology // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 49-52.

На урожайность сельскохозяйственных культур оказывает влияние комплексное внесение жидких удобрений. Способ внесения жидких удобрений во время полива называется фертигацией и является важной частью точного земледелия, эта технология позволяет вносить адресно питательные вещества к растениям, с требуемой частотой и дозировкой, предварительно смешав минеральную или органическую субстанцию.

С эффективностью внесения питательных веществ, можно добиться более высоких урожаев, так как происходит снижение непродуктивных потерь удобрений за счет более полного их поглощения растениями [1].

При использовании традиционного метода разбрасывания удобрений или локальным, все вещества ложатся слоями, наряду с более удобренными участками, есть локальные участки куда минералы и органика не попадает совсем.

При фертигации можно использовать дождевальные машины, различные системы для применения гидропоники, капельного орошения рис. 1.



Рисунок 1 – Внесение удобрений при использовании ДМ, гидропоники и капельном орошении

Особенности применения фертигации:

- применение удобрений регулярно и в небольших дозах,
- при использовании неизвестного удобрения - проводить испытания на тестовом участке,
- использовать только водорастворимые удобрения;
- необходимо использовать фильтр для исключения попадания нерастворённых частиц в оросительную сеть,
- контролировать значения Ph и ЕС.

Преимущества метода фертигации:

- данная технология позволяет применять удобрения в любом виде, т.к. все вещества водорастворимы при использовании,
- внесение удобрений в любой период вегетации,
- точечная доставка питательных элементов, следовательно, вглубь земли и в дренажные сети попадает ничтожно малое количество «химии», что в разы уменьшает выщелачивание почвы.
- экономии затрат: труда, удобрений, воды, энергии (т.к. процесс автоматизирован);
- автоматизация и механизация процессов подготовки и внесение жидких удобрений,
- снижение требований к физико-химическим параметрам удобрений, за счет того, что удобрение должно быть растворено в любом случае,
- применение капельного орошения на сложных грунтах.

Недостатки данного метода:

- наличие источника энергии (гидравлической или электрической);

- трудная настройка (для стабильной работы), когда вам нужно внести в поток воды определенное количество раствора;
- система требует тщательной очистки воды;
- ограниченный ассортимент удобрений и более высокая цена для них.
- не подходят для внесения не растворимые в воде удобрения;
- системное загрязнение (некоторые виды минеральных удобрений (или их смеси) образуют нерастворимые отложения, которые могут вывести из строя ирригационную систему).

Технология внесения в почву минеральных комплексных удобрений способом фертигации выполняется растворением сухих удобрения в воде и последующее получение жидкого концентрированного раствора, который называют маточным. Он вводится в водный поток в соотношении не более 0,3 %. Обычно применяются хорошо растворимые в воде сухие удобрения, возможно также использования и жидких форм тех же удобрений.

При внесении удобрений в оросительную систему предъявляются следующие основные требования:

- в системах орошения под давлением вводимый раствор удобрения должен иметь большее давление, чем рабочий поливной раствор;
- наличие фильтра для предотвращения засорения капельницы твердыми частицами, попадающими в капельницу;
- наличие обратного клапана.

Поливная вода:

- общая минерализация, сумма токсичных солей, жесткость (выпадение осадка);
- pH;
- температура (время и полнота растворения);
- количество популяций бактерий (закупорка капельниц);
- наличие взвешенных частиц (закупорка капельниц).

При отборе конкретных удобрений обязательно обращают внимание:

- культуру и ее потребность;
- рост и развитие культуры;
- взаимодействие между ионами;
- специфику почвы;
- характеристику воды;
- стоимость и распространённость удобрений;
- совместимость подкормок между собой.

Применение удобрений при фертигации проводится небольшими дозами на протяжении основной части вегетационного периода в зависимости от потребности растений в минеральном питании.

Как видим, фертигация является достаточно эффективным и продуманным методом внесения удобрений, который можно рационально применять одновременно с орошением это, в свою очередь позволит, сэкономить время и материальные затраты.

Список источников:

1. Безопасные системы и технологии капельного орошения: научный обзор ФГНУ «РосНИИПМ» / составители: Г. Т. Балакай, Л. А. Воеводина, Ю. Ф. Снопич, и др. – М.: ФГНУ ЦНТИ «Мелиоводинформ», 2010. – 52 с.
2. Технические средства внесения минеральных удобрений при поливе многоопорными дождевальными машинами./ Рыжко Н.Ф., Рыжко С.Н., Рыжко Н.В., Карпова О.В.// Аграрный научный журнал. 2019. № 9. С. 96-100.
3. GAO-20-128S - Irrigated Agriculture: TECHNOLOGY ASSESSMENT. November 12th, 2019.

©Карпова О.В., 2023

Научная статья
УДК 621.357

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ДЛЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Елена Николаевна Миркина¹, Ольга Валентиновна Михеева²,
Светлана Сергеевна Орлова³, Татьяна Анатольевна Панкова⁴

^{1,2,3,4}Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

¹docentmirkina@rambler.ru, ²miheevaolya@gmail.com, ³orlovass77@mail.ru,
⁴vtanja@mail.ru

Аннотация. В статье говорится о том, для целей водоснабжения используются подземные воды. Подземные воды гораздо лучше защищены от негативного внешнего воздействия и предпочтительны в качестве источника питьевой воды. Проблемы использования подземных вод заключается неравномерность использования, разная степень обеспеченности населения, разная глубина залегания подземных вод, недостаточная изученность подземных вод, внедрение водосберегающих технологий в промышленности.

Ключевые слова: Подземные воды, водопотребление, чистая вода, скважина, железобактерии, водопроводная сеть.

Для цитирования: Миркина Е.Н., Михеева О.В., Орлова С.С., Панкова Т.А. Использование подземных вод для водоснабжения // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 53-56.

Scientific article
UDC 621.357

USE OF GROUNDWATER FOR WATER SUPPLY

Elena Nikolaevna Mirkina¹, Olga Valentinovna Mikheeva²,
Svetlana Sergeevna Orlova³, Tatiana Anatolyevna Pankova⁴

^{1,2,3,4}Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

¹docentmirkina@rambler.ru, ²miheevaolya@gmail.com, ³orlovass77@mail.ru,
⁴vtanja@mail.ru

Annotation. V stat'ye govorit'sya o tom, dlya tseley vodosnabzheniya ispol'zuyutsya podzemnyye vody. Podzemnyye vody gorazdo luchshe zashchishcheny ot negativnogo vneshnego vozdeystviya i predpochtitel'ny v kachestve istochnika pit'yevoy vody. The problems of groundwater use are uneven use, different levels of provision of the population, different depths of groundwater, insuf-

ficient knowledge of groundwater, the introduction of water-saving technologies in industry.

Keywords: The groundwater, vodopotrebleniye, pure water, skvazhina, iron bacteria, plumbing network.

For citation: Mirkina E.N., Mikheeva O.V., Orlova S.S., Pankova T.A. The use of Groundwater for water supply // Innovations in environmental management and protection in Emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 53-56.

Для Российской Федерации одной из главных задач является обеспечение населения страны чистой и безопасной водой. Большое внимание Правительство России уделяет охране водных ресурсов.

Важнейшим компонентом жизни является вода. Потребление воды увеличивается из-за стремительного роста населения планеты, урбанизации и экономического развития, что приводит к истощению и загрязнению водных ресурсов.

Глобальной проблемой становится уже дефицит чистой пресной воды. Постоянно возрастающие потребности в водных ресурсах промышленности и сельского хозяйства, заставляют все страны, ученых всего мира искать различные средства для решения этой проблемы.

Ресурсная база пресных подземных вод для питьевого водоснабжения населения страны и водоснабжения промышленных объектов Российской Федерации характеризуется прогнозными ресурсами, расчетными запасами подземных вод месторождений и их участков, добычей и использованием [1].

Обеспеченность прогнозными ресурсами подземных вод в целом по стране составляет – 6 м³/сут. В то же время ряд субъектов РФ испытывает значительный дефицит воды, что связано неравномерным распределением ресурсов.

В качестве источника питьевой воды предпочтение отдается подземным водам, которые лучше защищены от внешних негативных воздействий. Они также подвергаются интенсивному загрязнению солями тяжелых металлов, нефтепродуктами, пестицидами, которые попадают в водоносные горизонты со сточными водами [2].

Доля загрязняющих веществ в промышленных сточных водах зависит от характера производства и обрабатываемых материалов, а состав этих вод может сильно различаться. Они могут содержать органические и неорганические вещества, некоторые из которых опасны, такие как нефтепродукты, фенолы, смолы, аммиак, альдегиды, ионы тяжелых металлов.

Воды подземных источников прозрачные, содержание органических веществ минимально, используются без очистки.

На территории страны подземные воды характеризуются самими разнообразными условиями распространения и химическим составом. Полностью обеспечены подземной питьевой водой в России только 30% городов и населенных пунктов, около 600 городов не имеет подземных источников.

Подземные источники имеют значительную жесткость и часто содержат много солей.

Для обеспечения нужд населенного пункта источник водоснабжения должен иметь мощность не только на ближайшую перспективу, но и на многие годы вперед.

Степень использования подземных вод в системах хозяйственно-питьевого водоснабжения относительно невелика. В течение длительного времени средний показатель использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет 45% (40% - у городского населения, 83% - для сельского населения) [3].

Некачественная водоподготовка, использование устаревших технологий очистки, транспортировка или хранение воды могут быть источником опасных токсичных или канцерогенных компонентов в питьевой воде, способных вызывать различные заболевания.

Однако многие жители по-прежнему пользуются децентрализованными источниками водоснабжения или водой, не прошедшей необходимой водоподготовки. Более 15% водопроводных труб не соответствуют санитарно-эпидемиологическим требованиям.

В результате транспортировки воды по водопроводным сетям ухудшается ее качество – повышается содержание железа в воде, повышается мутность и цветность. Загрязнение воды происходит из-за заселения стенок трубопроводов железобактериями и неравномерного гидравлического режима работы водопроводной сети. Существует вторичное загрязнение, связанное с коррозионной активностью воды, и ее химическим составом.

На стенках трубопровода закрепляются железобактерии, представители микрофлоры подземных вод, которые удаляются от источника подачи воды в водопроводную сеть. Закрепившись на стенке трубопровода железобактерии, размножаются, образуя биопленку.

Образование отложений способствует протеканию коррозионного процесса.

Важным фактором в борьбе с вторичным загрязнением воды является равномерная загрузка всей водопроводной сети. Где необоснованно занижены диаметры трубопроводов, изменения, и колебания давления воды будут максимальны. Увеличение диаметров трубопроводов приводит к снижению расходов воды, может способствовать возникновению процессов биологического обрастания.

Основными причинами неудовлетворительного качества питьевой воды являются техногенное загрязнение подземных вод [4].

Проблемы использования подземных вод заключается неравномерность использования, разная степень обеспеченности населения, разная глубина залегания подземных вод, недостаточная изученность подземных вод, внедрение водосберегающих технологий в промышленности.

Список источников:

1. Миркина Е.Н. Методы улучшения качества поверхностных вод // Современные технологии в строительстве, теплоснабжении и энергообеспечении. Материалы международной научно-практической конференции – Саратов, 2015. С.144-146.
2. Миркина Е.Н., Орлов А.А. Использование подземных вод для целей хозяйственно-питьевого водоснабжения в Саратовской области // Современное состояние и перспективы развития научной мысли. Материалы международной научно-практической конференции. Уфа 2015. С. 70-72.
3. Айбушев Р.М., Миркина Е.Н. Способы улучшения качества подземных вод// Аграрная наука в XXI веке: Проблемы и перспективы. Сборник статей VII Всероссийской научно-практической конференции. Саратов, 2013, С81-84.
4. Миркина Е.Н. Методы улучшения качества поверхностных вод//Современные технологии в строительстве, теплогазоснабжении и энергообеспечении. Материалы международной научно-практической конференции – Саратов, ООО «Издательство Амирит», 2015, С.144-146.

©Миркина Е.Н., Михеева О.В., Орлова С.С., Панкова Т.А., 2023

Научная статья
УДК 502/504:551.585

ОСОБЕННОСТИ ВОДНОГО РЕЖИМА РЕКИ ИСТРЫ В УСЛОВИЯХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ

Наталья Владимировна Муращенко¹, Анастасия Денисовна Звягина²
^{1,2}Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия
¹splain75@mail.ru, ²anastasi.zvy@gmail.com

Аннотация. В настоящей работе представлены результаты ретроспективного анализа многолетних изменений условно-естественного годового и сезонного стока реки Истры в створе Истринского гидроузла за 97-летний период (1914/1915-2010/2011 гг.). За последние несколько десятилетий в бассейне р. Истры происходят значительные изменения внутригодового распределения стока. Изменение речного стока Истры будет существенно влиять на управление поверхностными водными ресурсами Москворецкой водохозяйственной системы.

Ключевые слова: речной сток, речной бассейн, колебания речного стока, атмосферные осадки, водные ресурсы, временной ряд, климатические факторы.

Для цитирования: Муращенко Н.В., Звягина А.Д. Особенности водного режима реки Истры в условиях климатических изменений // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 57-62.

Scientific article
UDK 502/504:551.585

FEATURES OF THE WATER REGIME OF THE ISTRA RIVER UNDER THE CONDITIONS OF CLIMATIC CHANGES

Natalia Vladimirovna Murashchenkova¹, Anastasia Denisovna Zvyagina²
^{1,2}Russian state agrarian University named after K.A. Timiryazev. Moscow. Russia
¹splain75@mail.ru, ²anastasi.zvy@gmail.com

Annotation. The results of a retrospective analysis of long-term changes in the conditionally natural annual and seasonal runoff of the Istra river at the site of the Istra hydroelectric complex over a 97-year period (1914/1915-2010/2011) are presented. Over the past few decades, in the basin of the river. Istria undergo significant changes in the intra-annual distribution of runoff. Changes in the river flow of the Istra will significantly affect the management of surface water resources of the Moskvoretskaya water management system.

Keywords: river flow, river basin, fluctuations in river flow, atmospheric precipitation, water resources, time series, climatic factors.

For citation: Murashchenkova N.V., Zvyagina A.D. Features of the Istra River water regime in conditions of climatic changes // Innovations in Environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 57-62.

Исследования, посвященные оценке временных закономерностей речного стока, являются в настоящее время весьма актуальными в связи с проблемой управления водными ресурсами речных бассейнов. В последние десятилетия гидрологические исследования представлены многочисленными работами ряда авторов, ставящих на первый план вопросы изменения речного стока, обусловленного как климатическим, так и антропогенным воздействием на водосборные территории речных бассейнов [1,2,3,4,5,6,8,11].

В соответствии с данными метеорологических наблюдений на сети метеостанций в последние десятилетия (с середины 70-х годов XX века) отмечается четко выраженный тренд повышения годовой и зимней температуры воздуха. По данным Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) температура воздуха, как на планете в целом, так и на территории России будет повышаться в течении настоящего столетия. Изменение температурного режима будет влиять на циркуляцию атмосферы, в частности на повторяемость циклонов и антициклонов. Количество атмосферных осадков выпадающих на территории речных бассейнов Европейской части страны зависит от повторяемости атлантических циклонов.

Таким образом, оценку закономерностей изменения речного стока за многолетний период гидрометрических данных наблюдений необходимо проводить совместно с формирующими речной сток климатическими факторами (температура воздуха, атмосферные осадки, суммарное испарение и т.д.).

Объектом исследования является бассейн реки Истры, расположенный на территории Московской области и имеющий площадь водосбора - 2050 км².

Река Истра – левый приток Москвы-реки, длиной 112 км. Берет начало в болотистом лесу в 2 км к востоку от станции Покровское Октябрьской железной дороги. Впадает в Москву-реку напротив села Знаменское, в 9 км восточнее г. Звенигорода. Сток реки Истры зарегулирован, построенным в 1935 г. Истринским водохранилищем, которое является частью Москворецкой водохозяйственной системы.

В настоящей работе для оценки временных закономерностей речного стока использованы многолетние временные ряды годового и сезонного условно-естественного стока р. Истры в створе Истринского гидроузла за период 1914/1915-2010/2011 гг. (n=97лет).

В настоящей работе для оценки многолетней динамики годового и сезонного (весеннего половодья, летне-осенней и зимней межени) стока реки

Истры применен один из методов статистического анализа временных рядов гидрометеорологической информации - метод линейного тренда. Для оценки значимости линейного тренда использовались два статистических критерия - критерий Стьюдента и коэффициент корреляции, учитывающий связь между значениями временного ряда рассматриваемой характеристики стока и порядковыми номерами членов ряда.

Многочисленными исследованиями установлено, что во второй половине 70-х годов XX века произошли значительные изменения внутригодового распределения речного стока [7,9,10]. В работе выполним анализ многолетних изменений годового и сезонного стока р. Истры за разные периоды времени (1914/1915-1975/1976 и 1976/1977-2010/2011 гг.). Сток весеннего половодья реки Истры оценим за март-май, сток летне-осенней межени – за июнь-ноябрь и сток зимней межени – за декабрь-февраль. В таблице 1 представлены значения годового и сезонного условно-естественного стока р. Истры в створе Истринского гидроузла за два исследуемых периода (до и после 1975 года). Рассматриваемый период с 1976/1977 и по настоящее время оценивается как современный климатический период (период нестационарного климата).

Таблица 1 – Многолетние характеристики годового и сезонного условно-естественного стока (м³/сек) р. Истры за исследуемые периоды

Период	Весеннее по- ловодье (III-V)	Летне-осенняя межень (VI-XI)	Зимняя межень (XII-II)	Год (III-II)
1914/1915-2010/2011	15,2	4,5	3,4	6,9
1914/1915 - 1975/1976	15,56	3,61	2,62	6,35
1976/1977-2010/2011	14,45	5,95	4,75	7,77
Δ	-1,11	2,34	2,13	1,42
%	7	65	81	22

Оценка изменения среднемноголетних значений годового и сезонного стока р. Истры в створе Истринского гидроузла показала следующие результаты. Увеличение нормы годового стока за 35-летний период (1976/1977-2010/2011 гг.) оценивается в 22% от среднего за предшествующий период (1914/1915-1975/1976 гг.). Наиболее существенные изменения наблюдаются в динамике стока зимней и летне-осенней межени. С середины 70-х годов XX века среднемноголетний сток (норма) зимней межени увеличился с 2,62 м³/сек до 4,75 м³/сек, т.е. разность стока за два рассматриваемых периода составляет 2,13 м³/сек (81%). Сток весеннего половодья р. Истры имеет незначительную тенденцию к понижению среднемноголетнего значения с 15,56 м³/сек до 14,45 м³/сек (Δ=-1,11 м³/сек), что составляет 7% от нормы стока за предыдущий период.

Анализ тенденций изменения гидрологического режима выполнен на основе установленных линейных трендов многолетних рядов наблюдений. Оценка статистической значимости линейных трендов проведена с использованием статистических критериев – критерия Стьюдента и коэффициент кор-

реляции, учитывающий связь между значениями временного ряда рассматриваемой характеристики стока и порядковыми номерами членов ряда.

При оценке значимости линейного тренда записывается нулевая гипотеза по отношению к коэффициенту регрессии (a_1) и коэффициенту корреляции (r):

$$H_0: |a_1| = 0; \quad H_0: |r| = 0$$

Для проверки этих гипотез рассчитывается выборочный критерий Стьюдента [12]

$$t = \frac{|r|\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

r - коэффициент корреляции, между значениями временного ряда рассматриваемой характеристики стока и порядковыми номерами членов ряда, n - число членов ряда.

Тренд считается значимым, если оценки критерия Стьюдента превышают его критическое значение (t_α) при заданном уровне значимости (α), т.е.

$$t > t_\alpha(\alpha; \nu = n - 2)$$

где t_α - критерий Стьюдента при уровне значимости α и числе степеней свободы $\nu = n - 2$.

В таблице 2 приведены результаты оценки линейных трендов временных рядов годового и сезонного стока р. Истры.

Таблица 2 – Оценка многолетней динамики годового и сезонного стока р. Истры за 97-летний период (1914/15-2010/2011 гг.)

Период	Уравнение тренда	Величина тренда, м ³ /с/126 лет	Коэффиц. линейного тренда, м ³ /с /10 лет	Критерий Стьюдента, t	Коэффициент корреляции, r	Значимость тренда
Весеннее половодье	$Q_v = -0,0304*t + 16,647$	-2,9	-0,3	1,78	-0,18	значим
Летне-осенняя межень	$Q_{л-о} = 0,0325*t + 2,8604$	+3,1	+0,3	4,00	0,38	значим
Зимняя межень	$Q_z = 0,0438*t + 1,2393$	+4,2	+0,4	10,41	0,73	значим
Год	$Q_g = 0,0196*t + 5,9018$	+1,9	+0,2	3,07	0,30	значим

При анализе многолетней динамики годового и сезонного стока р. Истры в створе Истринского гидроузла за изучаемый 97-летний период установлено, что приращение годового стока составляет 1,9 м³/с за 97 лет, т.е. около 30% от его нормы за весь исследуемый период (1914/1915-2010/2011 гг.). Приращение среднемноголетнего значения стока летне-осенней межени со-

ставляет $3,1 \text{ м}^3/\text{с}$ за 97 лет, т.е. сток увеличился на 69% от его нормы. Изменение стока зимней межени показало, что сток этого периода вырос в 1,2 раза относительно его нормы (табл.2).

Статистический анализ временных рядов среднегодовых и средних сезонных расходов воды р. Истры позволил выявить наличие статистически значимых линейных трендов в исследуемых рядах наблюдений. Как показал расчет, оценка критерия Стьюдента (t) превышает его критическое значение (t_{α}) при 5% уровне значимости критерия, который равен 1,66. Годовой тренд стока положительный и составляет $0,2 \text{ м}^3/\text{с}$ за 10 лет. Сток летне-осеннего и зимнего периодов увеличивается со скоростью соответственно $0,3 \text{ м}^3/\text{с}$ за 10 лет и $0,4 \text{ м}^3/\text{с}$ за 10 лет (тренды положительные). Линейный тренд временного ряда весеннего стока отрицательный и статистически значим при 5% уровне значимости, но статистически не обнаруживается при 1% уровне значимости критерия.

Полученные результаты оценки изменения сезонного стока позволяют сделать вывод о том, что скорость увеличения меженного стока р. Истры, прежде всего зимнего стока представляют собой ярко выраженную реакцию на климатические изменения, происходящие в последние десятилетия.

Список источников:

1. Волчек А.А., Корнеев В.Н., Парфомук С.И. Оценка и прогноз изменения стока рек Белоруси с учетом адаптации к изменению климата//Вопросы географии. – М.: Издательский дом «Кодекс», 2018. С.109-122.
2. Георгиади А.Г., Милюкова И.П., Кашутина Е.А. Современные и сценарные изменения речного стока в бассейне Дона. // Водные ресурсы. – 2020. Т.47. №6. - С. 651-662.
3. Исмайллов Г.Х., Муращенко Н.В. Оценка динамики водных ресурсов бассейна реки Оки в современных климатических условиях// Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность – 2019: сборник статей по материалам международной научно-практической конференции «Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность – 2019» (23 – 26 сентября 2019 г.) – Севастополь, С. 704-708.
4. Исмайллов Г.Х., Муращенко Н.В. Цикличность многолетних колебаний годового и сезонного стока бассейна Верхнего Дона// В сборнике: Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность – 2018, сборник статей по материалам международной научно-практической конференции/ под ред. Л.И. Лукиной, Н.А. Бежина, Н.В. Ляминой. – Севастополь: СевГУ, 2018. – С.494-498.
5. Исмайллов Г.Х., Муращенко Н.В. Оценка изменения и взаимосвязь элементов водного баланса бассейна реки Волги в условиях изменения климата / Г.Х. Исмайллов, Н.В. Муращенко // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. - 2015. - №5. - С. 4-17.
6. Исмайллов Г.Х., Муращенко Н.В. Оценка изменчивости элементов водного баланса половодья и межени бассейна реки Волги// Природообустройство, М.: Изд-во ФГОУ ВПО МГУП, 2012, №3. С. 64-69.
7. Исмайллов Г.Х., Муращенко Н.В. Анализ и оценка поверхностных водных ресурсов бассейна реки Оки// Природообустройство, М.: Изд-во ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА, 2019, №5. –С. 85-89.
8. Исмайллов Г.Х., Муращенко Н.В. К теории и методологии формирования элементов водного баланса речного бассейна в условиях меняющегося климата// Экология. Экономика. Информатика. Системный анализ и моделирование экономических и экологических систем. Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ, 2016. С. 615-629.

9. Исмайллов Г.Х., Муращенко Н.В. Оценка цикличности многолетних колебаний годового стока реки Дон// Природообустройство. – 2010. - №1. - С. 84-88.
10. Исмайллов Г.Х., Муращенко Н.В. Межгодовая изменчивость элементов водного баланса бассейна реки Дон/ Природообустройство. 2012. №1. С. 52-56.
11. Исмайллов Г.Х., Муращенко Н.В. Исследование временных закономерностей речного стока бассейна Верхнего Дона / Природообустройство. 2019. №1. С.35-40.
12. Малинин В.Н. Статистические методы анализа гидрометеорологической информации. - СПб.: РГГМУ, 2008. - 408 с.

©Муращенко Н.В., Звягина А.Д., 2023

ПЛАСТМАССОВЫЕ ДОЖДЕВАЛЬНЫЕ АППАРАТЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОЛИВА НИЗКОНАПОРНЫХ ДМ «ФРЕГАТ»

Николай Федорович Рыжко¹, Сергей Николаевич Рыжко²,
Евгений Александрович Шишенин³

^{1,2,3}Волжский научно-исследовательский институт гидротехники и
мелиорации, г. Энгельс, Россия

^{1,2,3}volzniigim@bk.ru

Аннотация. В статье рассматривается вопрос повышения равномерности и качества полива низконапорных дождевальных машин «Фрегат» в ООО «Берёзовское». Настройка шестнадцатиопорных машин «Фрегат» работающих от блочной насосной станции на требуемый расход воды и перевод на пониженное давление на входе 0,5 МПа обеспечило одновременную работу трёх машин от насосного агрегата 200Д90. До настройки здесь проводилась поочередная работа двух и одной машины. Это обеспечило работу насоса в оптимальном режиме, минимальные затраты электроэнергии на полив и снизило время полива орошаемого участка в 1,8 раз. Вместо дефлекторных насадок смонтированных по учащенной схеме, в начале и конце трубопровода установлены пластмассовые аппараты. В начале трубопровода устанавливались малорасходные аппараты типа Р22 и «Волжанка», а конце трубопровода монтировали многоструйные аппараты типам «Волжанка» или ВолжНИИ-ГиМ. Увеличение радиуса полива дождевальных аппаратов по сравнению с дефлекторными насадками позволило повысить равномерность полива, снизить интенсивность дождя, что повысило норму полива до стока и урожайность сельхозкультур. Использование многоструйных аппаратов снизило в два раза необходимое количество дождевальных аппаратов в концевой части машины.

Ключевые слова: дождевальная машина, пластмассовый дождевальный аппарат, низкий напор, радиус полива, интенсивность дождя, равномерность полива.

Для цитирования: Рыжко Н.Ф., Рыжко С.Н., Шишенин Е.А. Пластмассовые дождевальные аппараты для повышения качества полива низконапорных ДМ «Фрегат» // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 63-67.

PLASTIC IRRIGATION DEVICES FOR IMPROVING THE IRRIGATION QUALITY OF "FREGAT" SPRINKLING MACHINE

Nikolay Fedorovich Ryzhko¹, Sergey Nikolaevich Ryzhko²,
Evgeny Alexandrovich Shishenin³

^{1,2,3}Volga Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation,
Engels, Russia

^{1,2,3}volzniigim@bk.ru

Annotation. The article deals with the issue of improving the irrigation uniformity and irrigation quality of low-pressure sprinkling machines "Fregat" in LLC "Berezovskoye". Adjusting the sixteen-bearing machines "Fregat" operating from the block pumping station at the required water flow and switching to a reduced inlet pressure of 0.5 MPa ensured the simultaneous operation of three machines from the pumping unit 200D90. Prior to setting up, alternate work of two and one machines was carried out here. This ensured the operation of the pump in the optimal mode, minimal power consumption for irrigation and reduced the irrigation time of the irrigated area by 1.8 times. Instead of deflector nozzles mounted according to a rapid scheme, plastic devices are installed at the beginning and end of the pipeline. At the beginning of the pipeline, low-flow devices of the R22 and Volzhanka types were installed, and at the end of the pipeline, multi-jet devices of the Volzhanka or VolzhNIIGiM (ВолжНИИГиМ) type were installed. Increasing the irrigation radius of sprinklers compared to deflector nozzles made it possible to increase irrigation uniformity, reduce rain intensity, which increased the irrigation rate to runoff and crop yields. The use of multi-jet devices has halved the required number of sprinklers at the end of the machine.

Keywords: sprinkling machine, plastic sprinkling device, low pressure, irrigation radius, rain intensity, irrigation uniformity.

For citation: Ryzhko N.F., Ryzhko S.N., Shishenin E.A. Plast-mass sprinklers for improving the quality of irrigation of low-temperature DM "Fregat" // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilovsky University, 2023, pp. 63-67.

Эффективность использования водных, почвенно-климатических, материально-технических и энергетических ресурсов, экологическое состояние окружающей среды в значительной степени зависят от качества технологий и техники полива [1-4, 6,7], что определяет качество водораспределения и регулирования водного режима почвы и, следовательно, урожайность сельскохозяйственных культур и величину непродуктивных потерь оросительной воды.

Дождевальная машина «Фрегат» формирует дождь, характеризующийся недостаточной равномерностью полива при ветре (0,4-0,5) и имеет значительные потери воды на испарение и снос ветром в результате значительной высоты подъема (до 5 м) дождевого облака [1, 2]. В конце трубопровода

формируют дождь значительной средней интенсивности дождя (1,3 мм/мин и более), который негативно воздействует на почву и сельскохозяйственные растения. Норма полива до стока для почв среднего и тяжелого механического состава находится на уровне 30...23 мм [2, 10, 11]. Под действием капель дождя под концевой частью машины значительно изменяется объемная масса, водопрочность, пористость, водопроницаемость и другие агрофизические показатели почвы.

В ООО «Берёзовское» Энгельсского района на орошаемом участке от БКНС смонтированы две низконапорные и одна высоконапорная ДМ «Фрегат». В первые годы эксплуатации проводился поочередный полив двух низконапорных и одной высоконапорной машины. Перерасход электроэнергии до модернизации наблюдался так как насосный агрегат 200Д 90 с электродвигателем мощностью 250кВт и расходом воды 250 л/с обеспечивал поочередную подачу воды на одну или две ДМ «Фрегат» с расходом воды 90 л/с (см.таблица).

Расход воды насосного агрегата до модернизации составлял 180 и 90 л/с, давление на насосной станции составляло 0,85 и 0,95 МПа, КПД насоса - 0,8 и 0,6, а удельное потребление электроэнергии на подачу 1000 м³ воды находилось в пределах 324 и 389 кВт.ч., табл. 1.

Таблица 1 – Эксплуатационные показатели полива орошаемого участка до и после перевода ДМ «Фрегат» в ООО «Березовское» в низконапорный режим работы и экономическая эффективность

Показатели работы	Режимы работы ДМ «Фрегат»		
	Существующие	Низконапорный	
Количество работающих ДМ «Фрегат», шт.	2	1	3
Расход воды насосной станции, л/с	180	90	240
Давление на насосной станции, атм.	8,5	9,5	7,8
КПД насоса	0,8	0,6	0,82
Потребляемая мощность насосной станции, кВт	210	140	230
Удельное потребление электроэнергии на подачу 1000 м ³ воды, кВт	324	389	266
Перерасход электроэнергии, %	17,6	31,3	-
Время полива ДМ «Фрегат» при норме 400 м ³ /га, ч	92,4	92,4	100
Потребление электроэнергии за 1 полив, кВт·ч	92,4(210+140) = 32555		100 · 230 = 23000
Экономия электроэнергии за 1 полив, кВт·ч за сезон (5 поливов) и (тыс. руб)	32555 - 23000 = 9555 кВт·ч 9555 · 5 = 47775 кВт·ч (209 т. р)		

Снижение потребления электроэнергии здесь обеспечено при одновременной работе трех ДМ «Фрегат», которые были настроены на расход воды 80 л/с согласно измененной карте настройки дождевателей. При оптимальном режиме работы насосного агрегата потребление электроэнергии на подачу 1000 м³ воды снижается с 389 или 324 кВт до 266 кВт, соответственно на 31,3% и 17,6%. Время полива орошаемого участка сократилось со 184,8 до 100 час или в 1,8 раз.

За время эксплуатации ДМ «Фрегат» до модернизации было установлено увеличение число сломанных насадок и хищение латунных аппаратов на низконапорных машинах. Это привело к снижению равномерности полива, а замена в концевой части машины аппаратов на дефлекторные насадки привело к увеличению интенсивности дождя, что вызвало перетоки оросительной воды на неровных участках поля и пестроту урожая [2].

Для повышения равномерности полива низконапорных ДМ «Фрегат» в начале трубопровода проведен монтаж требуемых дождевальных аппаратов типа Р22 (диаметром сопла 2,5-1,6 мм) и ДКШ «Волжанка» (диаметром сопла 3,6 ...4,3 мм). Требуемое давление на выходе струи обеспечивали регулировочные дюзы с определенным диаметром отверстия [2]. В средней части машины смонтированы секторные насадки заводского изготовления и конструкции ВолжНИИГиМ. Секторные насадки монтировались через 2,5 м и обеспечивали хорошую равномерность полива. На пролетах от тележки № 14 и 16 и на консоли устанавливали через 5 м аппараты типа «Волжанка», которые модернизировались в многоструйные и обеспечивали расход воды 1,8 ...1,93 л/с. многоструйные аппараты имели 4 насадки и диаметром сопла (5; 3; 4; 4,5 мм) и (5; 3; 4 и 5 мм). При среднем давлении перед аппаратом 4 МПа аппараты обеспечивали хороший распыл со средним диаметром капель порядка 0,9-1 мм, радиус полива достигал 14-15 м, что в 2 раза больше чем у дефлекторных насадок. Средняя интенсивность дождя в концевой части машины снижалась с 1,2 до 0,64 мм, а норма полива до стока в начале сезона повышалась в 1,4 раза с 32 до 44,8 мм.

Использование многоструйных аппаратов снизило в два раза необходимое количество дождевальных аппаратов в концевой части машины.

На ДМ «Фрегат» № 8, где ранее были смонтированы дефлекторные насадки по учащенной схеме через 5 и 6 м также проверена модернизация. В начале машины до тележки № 4 дефлекторные насадки заменены на малорасходные аппараты типа Р22 и «Волжанка». Диаметр сопла определялся из требуемых значений расхода воды и давления перед аппаратом. Настройка на требуемое давление осуществлялась установкой перед аппаратом дюзы с требуемым диаметром отверстия. Радиус полива струйных аппаратов составил 10-12 м, что в 4 раза больше чем у дефлекторных насадок. Величина перекрытия струй увеличена с 0,6-0,8 до 1-1,2, что повысило равномерность полива.

В средней части машины между тележками № 4 и 14 установлены дефлекторные насадки с дюзами, работающими при оптимальном давлении 0,2-0,25 МПа, что при требуемом расходе воды на каждом пролете повысило диаметр сопла в 1,2 раза, радиус полива и оптимизировало распределение дождя вдоль радиуса полива [2]. Все это повысило величину перекрытия струй и равномерность полива.

В концевой части машины от тележки № 14 и до конца машины вместо дефлекторных насадок через 6 м устанавливались пластмассовые дождевальные аппараты конструкции ВолжНИИГиМ с диаметром сопла 5,6-7,1 мм и 5,6-7,9 мм. Это позволило увеличить радиус полива 7-8 м до 15-17 м, сни-

зять интенсивность дождя с 1,2 до 0,56 мм, увеличить норма полива до стока и урожайность сельскохозяйственных культур.

Заключение

Модернизация ДМ «Фрегат» в ООО «Березовское» на пониженный режим работы при давлении 0,5 МПа обеспечило одновременную работу всех трёх машин вмести поочередной две и одна. Это позволило снизить затраты электроэнергии на один полив в 1,4 раза и уменьшить время полива орошаемого участка в 1,8 раза.

Использование пластмассовых дождевальных аппаратов в начале и конце дождевальной машины, а также оптимизация режима работы дефлекторных и секторных насадок в средней части машины обеспечило повышение равномерности полива, снижение интенсивности дождя с 1,02 до 0,56-0,64 мм/мин и увеличение нормы полива до стока в 1,4 раза.

Список источников:

1. Рязанцев, А. И. Механизация полива широкозахватными дождевальными машинами кругового действия в сложных условиях / А. И. Рязанцев - Рязань, 1991. – 131 с.
2. Рыжко Н.Ф. Совершенствование дождеобразующих устройств для многоопорных дождевальных машин / ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». Саратов, 2009. –176 с.
3. Митрюхин А. А. Возможности снижения интенсивности дождя ДМЭФ «Кубань-Л» // Гидротехника и мелиорация. М., 1989. № 4. С. 39-41.
4. Ерхов Н. С. Поливной режим как элемент технологии полива / Мелиорация и водное хозяйство. 1996. № 4. С. 16-19.
5. Энергосбережение при поливе многоопорными дождевальными машинами /Рыжко Н.Ф., Рыжко С.Н., Хорин С.А., [и др.] // Мелиорация и водное хозяйство. 2021 №6. С.25-30.
6. Исаев, А. П. Гидравлика дождевальных машин / А. П. Исаев. – М.: Машиностроение, 1973. –215 с.
7. Лебедев Б.М. Дождевальные машины [Текст] / Б.М. Лебедев. – М.: Машиностроение, 1965. – 245 с.
8. Ресурсосбережение – как основа совершенствования многоопорных дождевальных машин/Рыжко Н.Ф.,Рыжко С.Н.[и др.] // Природообустройство. 2022. №1. С.12-19.
9. Соловьев Д.А. Результаты исследований технических и качественных показателей полива дождевальной машины «Волга-ФК1» // Соловьев Д.А., Рыжко Н.Ф., Рыжко С.Н.[и др.] // Аграрный научный журнал. Саратов: Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова. 2022. № 6.
10. Колесников Ф.И. Методика оценки эффективности дождевальных машин. – М., 1975. – 157 с.
11. Абрамов А.М. Методы определения эрозионно-допустимых поливных норм при дождевании: автореферат дис... канд. техн. наук. Абрамова А.М. – М., 1987. – 18 с.

©Рыжко Н.Ф., Рыжко С.Н., Шишенин Е.А., 2023

РАЗДЕЛ III
Природообустройство и изменение ландшафтов

Научная статья
ББК 38.9

**ПРОБЛЕМЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ В НОВЫХ МИКРОРАЙОНАХ
ГОРОДА САМАРА**

Александра Викторовна Андреева¹, Дарья Игоревна Васильева²
^{1,2}Самарский государственный технический университет, Самара, Россия
¹awicandreeva@yandex.ru, ²vasilievadi@mail.ru

Аннотация. В данной статье будет рассмотрена проблема озеленения крупных городов на примере трех новых районов г.Самара. Будет проведен сравнительный анализ фактических площадей озеленения новых микрорайонов г. Самара с нормативными.

Ключевые слова: озеленение, экология, нормативная площадь озеленения.

Для цитирования: Андреева А.В., Васильева Д.И. Проблемы озеленения в новых микрорайонах города Самара // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 68-73.

Scientific article
BBC 38.9

**PROBLEMS OF LANDSCAPING IN NEW DISTRICTS
OF THE CITY OF SAMARA**

Alexandra Viktorovna Andreeva¹, Daria Igorevna Vasilieva²
^{1,2}Samara State Technical University (SamSTU)
¹awicandreeva@yandex.ru, ²vasilievadi@mail.ru

Annotation. This article will consider the problem of greening large cities on the example of three new districts of Samara. A comparative analysis of the actual landscaping areas of the new districts of Samara with the normative ones will be carried out.

Keywords: landscaping, ecology, standard landscaping area.

For citation: Andreeva A.V., Vasilyeva D.I. Problems of landscaping in new microdistricts of the city of Samara // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International

Несмотря на уменьшение количества заводов в городах, и в частности в городе Самара, экологическая ситуация улучшается не заметно, неблагоприятно сказывается увеличение площадей застройки, что влечет за собой сокращение озеленения, увеличение численности населения и как следствие увеличение автомобилей [1]. Данная проблема актуально не только в нашем городе, но и во многих других, о чем говорят многочисленные публикации: «Проблемы озеленения населенных пунктов в Оренбургской области»[2], «Проблемы и особенности современного озеленения Беларуси»[3], «Проблемы озеленения малых городов»[4] и др. Проблема в нашем городе наиболее актуальна на фоне новостей про то, что Самара вошла в число городов, наименее обеспеченных зелеными насаждениями. Аналитическая компания Marketing Logic в 2022 году проводила исследование процента озеленения на основе открытых данных, и Самара заняла четвертое место по минимальной доле лесов и парков (21%)[5].

Цель – обоснованно доказать наличие данной проблемы.

И это цель будет достигнута при решении следующих задач.

1. Ознакомление с нормативной литературой;
2. Проведен расчёт площадей озеленения в новых районах Самары (используя программу ImageJ);
3. Провести сравнительный анализ фактического процента озеленения с нормативным;
4. Сделать выводы.

Озеленение территории – это проведение работ, главной целью которых является благоустройство территории, включающее в себя такие мероприятия как цветочно-декоративное оформление парков, скверов, садов, приусадебных участков.

Функции озеленения: экологическая; эстетическая [6].

Велика роль зеленых насаждений в формировании городской среды. Озеленение организует микроклимат и приближает условия окружающей человека среды к оптимальным [7].

Определения по данной тематике можно узнать в ГОСТ 28329-89 [8]. Основные же требования и правила в вопросах озеленения приведены в СП 476.1325800.2020 [9].

Нормативное значение должно находиться согласно СП 42.13330.2016 "СНиП 2.07.01-89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений" [10], где сказано, что площадь территории микрорайона (квартала) многоквартирной застройки жилой зоны (без учета общеобразовательных и дошкольных образовательных организаций) должна составлять не менее 25% площади территории квартала.

Для оптимизации процесса нахождения площадей будет использоваться программа ImageJ. А для предварительной обработки фотографий генпланов Photo Shop

Первым рассматриваемым районом будет район Крутые Ключи, новый район около тц Мега, известен своей плотностью застройки. Генеральный план представлен на рисунке 1, на рисунке 2 показан тот же генеральный план, в программе ImageJ, представленный в 8-битном виде и с выделенными пикселями, порога соответствующего зеленому на карте.

Первый ген план был рассчитан двумя способами – вручную и при помощи программы (результат представлен в таблице 1), погрешность получилась равна 0,2%.

Масштаб: 1 мм=15м

Площадь территории: 1 718 378 м²

Площадь озеленения: 251 567,5 м²

Процент озеленения: 14,64 %

Нормативный процент озеленения : 25%

Таблица 1 – Результаты ImageJ по озеленению Крутых Ключей

Slice	Count	Total Area	Average Size	%Area	Mean
кошелев.jpg	8574	42600502.257	4968.568	14.406	107.645



Рисунок 1 – Генеральный план Крутые Ключи

Парка, сада на территории данного района нет, но если условно принять лесной массив за озеленение, то требуемую площадь можно уменьшить на 25% (см Правило 4 данной статьи), тогда если требуемая площадь = $1\,718\,378 * 0,25 = 429\,594,5$ м², то допустимая площадь (с учетом нашего допущения) будет $= 429\,594,5 - 429\,594,5 * 0,25 = 322\,195,4$ м².

Следовательно, озеленение данного района неудовлетворительно.

Следующий район «Новая Самара». Изначально район позиционировался, как «дом у леса», но площадь срубаемого леса с каждым годом только увеличивается, а жильцы регулярно жалуются на отсутствие мест для прогулок. Генеральный план на рисунке 3. На рисунке 4 генеральный план из программы ImageJ.



Рисунок 3 – Генеральный план Новой Самары



Рисунок 4 –Генеральный план Новой Самары в ImageJ

Таблица 2 – Результаты ImageJ по озеленению Новой Самары

Slice	Count	Total Area	Average Size	%Area	Mean
генплан.jpg	1802	53669	29.783	22.874	99.859

Масштаб: 1 мм = 10м

Площадь территории: 1 387 500 м²

Площадь озеленения: 317460 м²

Процент озеленения: 22,88%

Итак, процент озеленения снова меньше требуемого. Нормативная площадь озеленения = 1 387 500*0,25=346 875 м². И снова, парка около данной территории нет (расстояния до ближайшего парка Самара Арена 6 км, что снова не соответствует правилам), но рядом есть лес, возможно можно снова нормативную площадь уменьшить на 25%, и тогда получим 346 875 - 0,25*346 875=260 156,3 м². При таких условиях площадь озеленения соответствует требуемой.

Первая очередь. На рисунке 5 представлены следующие данные из ImageJ – генеральный план, порог серого, и результаты озеленения:

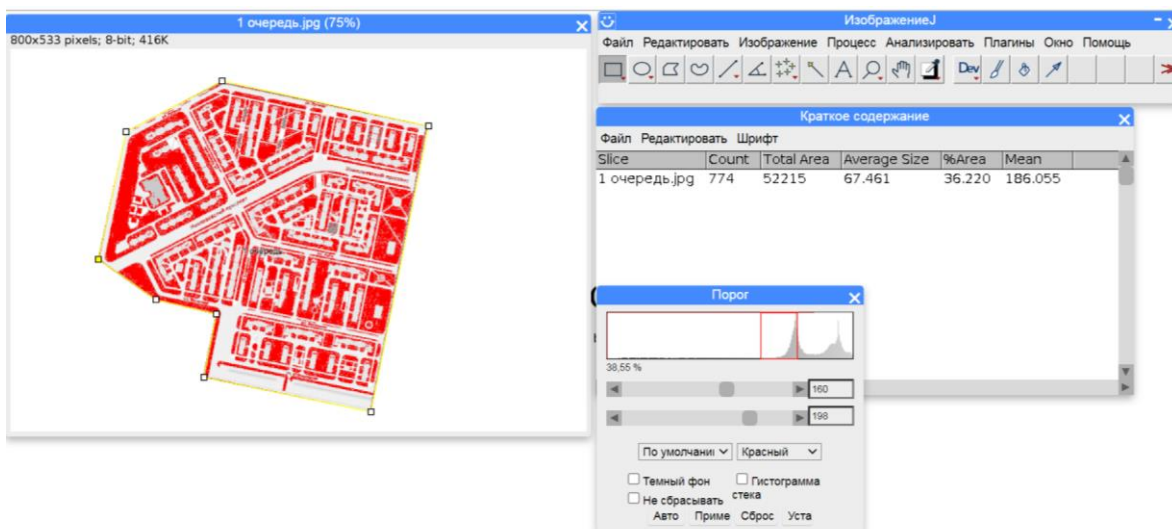


Рисунок 5 – Результаты по 1 очереди Южного города

Вторая и третья очередь. На рисунке 6 представлены результаты ImageJ:

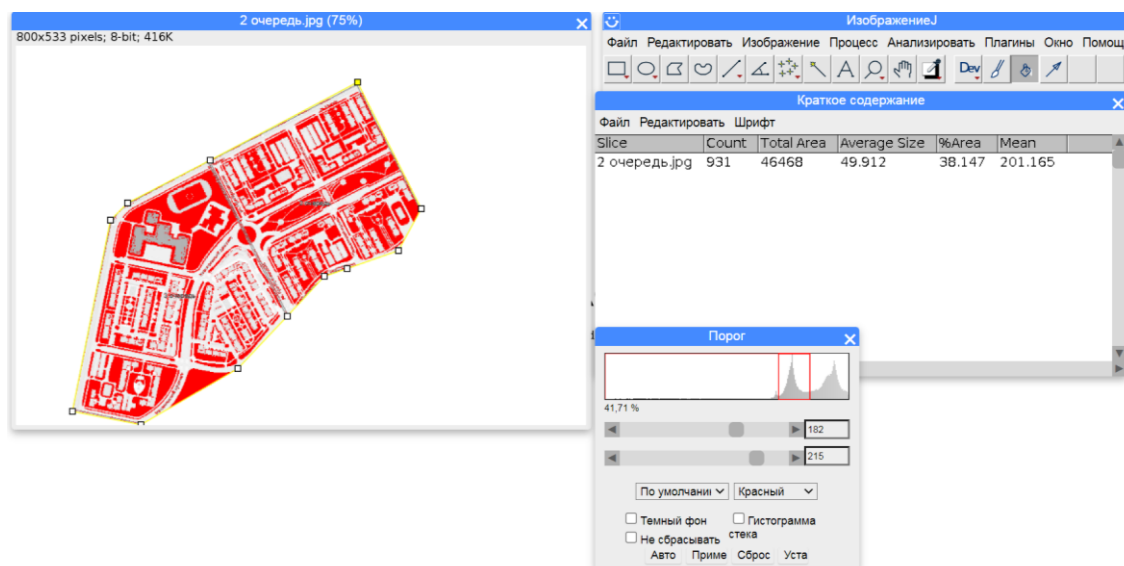


Рисунок 6 – Результаты по 2 и 3 очереди Южного города

По итогу озеленение 1 очереди – 36,2% от общей площади, 2 и 3 очереди – 38,1%, что соответствует нормативу.

Итоги:

1. Расчеты велись на основании действующих нормативных документов.
2. Для оптимизации процесса была использована программа ImageJ.
3. Результаты моей работы: Озеленение микрорайона Крутые Ключи не соответствует минимальным нормативам, Новая Самара проходит по нижней границе норматива, но с 25% занижением, хотя городского парка там нет, и только Южный город прошел по всем нормативам, без дополнительных расчетов.
4. Проблема актуальна и требует решений на административном уровне, а так же заслуживает дальнейшего научного рассмотрения.

Список источников:

1. Панчук, А.А. Проблемы и перспективы озеленения крупных городов России: Экономические, экологические и социальные аспекты (на примере Санкт-Петербурга) // Вестник Российской академии естественных наук. – 2015. – 19(2): 48–51.
2. Герасимова, Е. Ю. Проблемы озеленения населенных пунктов в Оренбургской области / Е. Ю. Герасимова, В. Ф. Абаймов // . – 2014. – Т. 3, № 3. – С. 56-64. – EDN SJFRDH.
3. Гаранович, И. М. Проблемы и особенности современного озеленения Беларуси / И. М. Гаранович // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 2018. – Т. 147. – С. 198-200. – EDN YAJZRZ.
4. Щебланова, М. А. Проблемы озеленения малых городов / М. А. Щебланова // НАУКОЕМКИЕ исследования КАК ОСНОВА ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА : сборник статей Международной научно-практической конференции, Самара, 11 июня 2019 года. Том Часть 2. – Самара: Общество с ограниченной ответственностью "ОМЕГА САЙНС", 2019. – С. 36-40. – EDN AQGKEA.
5. Сочи возглавил рейтинг самых зелёных городов России, Астрахань замыкает список [Электронный ресурс] // Marketing Logic: Аналитическая ИТ-компания. – 2022. – URL: <https://www.marketing-logic.ru/news/57> (дата обращения: 29.03.2023 г.).
6. Санаева, Т. С. Деградация травянистой растительности на объектах озеленения города / Т. С. Санаева // Вестник Московского государственного университета леса - Лесной вестник. – 2012. – № 1. – С. 175-180. – EDN OTWMNJ
7. Хакимова, А. Р. Значение зелёных насаждений в городской среде / А. Р. Хакимова, А. С. Веденский. – Юный ученый. – 2019. – № 8 (28). – С. 138-140. – URL: <https://moluch.ru/young/archive/28/1654/> (дата обращения: 30.03.2023 г.).
8. ГОСТ 28329-89 Озеленение городов. Термины и определения. – Введ. 1989-11-10. – М.: Стандартинформ, 2008. – 9 с.
9. СП 476.1325800.2020 Свод правил. Территории городских и сельских поселений. Правила планировки, застройки и благоустройства жилых микрорайонов. Актуализированная редакция СНиП 2020-07-25. – М.: 2020. – 46 с.
10. СП 42.13330.2016 Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений». Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89. – М.: 2017. – 94 с.

Научная статья
УДК 712

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕМОРИАЛЬНЫХ ПАРКОВ И СКВЕРОВ

Ильнар Ильгамович Багдануров¹, Анастасия Антоновна Данилко²

^{1,2}Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа, Россия

¹deadnotpunk@mail.ru, ²Nasya.danilko.2017@gmail.com

Аннотация. В данной статье представлены способы благоустройства мемориальных парков и приведены примеры.

Ключевые слова: мемориальный парк, памятники, функциональные зоны, проектирование, ассортимент растений.

Для цитирования: Багдануров И.И., Данилко А.А. Проектирование мемориальных парков и скверов // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 74-79.

Scientific article
UDC 712

DESIGN OF MEMORIAL PARKS AND SQUARES

Inar Ilgamovich Bagdanurov¹, Anastasia Antonovna Danilko²

^{1,2}Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia

¹deadnotpunk@mail.ru, ²Nasya.danilko.2017@gmail.com

Annotation. This article presents ways of improving memorial parks and provides examples.

Keywords: memorial park, monuments, functional zones, design, assortment of plants.

For citation: Bagdanurov I.I., Danilko A.A. Designing memorial parks and squares // Innovations in Environmental management and Protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 74-79.

Мемориальные сады и парки – создаются для ознакомления с историческими ландшафтами, событиями, жизнью знаменитых людей. Они имеют большое идеологическое значение и относятся к культурно-познавательной группе парков. В них проводится воспитательная работа с использованием средств монументальной пропаганды, организуются торжественные мероприятия, имеющие идейно-воспитательную и познавательную направленность. Мемориальные парки являются также объектами кратковременного отдыха, туристско-экскурсионного обслуживания.

В парковой типологии мемориально-ландшафтные комплексы занимают особое место. Их отличают не только приемы организации объемно-пространственной композиции, растительный состав, характер размещения скульптурных памятников и малых архитектурных форм, но и то значение, которые мемориальные парки имеют в истории и культуре современного общества.

При расчете посещаемости мемориального парка исходят из нормы 90-100 м² на 1 посетителя, т. е. 9-10 га на 1000 посетителей, одновременно находящихся на территории парка. При этом принимается во внимание, что он посещается группами экскурсантов и туристов по 50-150 человек, учитывается также 0,2-0,3 % местного населения, проживающего в пределах пешеходной доступности (0,5-1,0 км) [1-3].

Элементы благоустройства в мемориальных парках и скверах могут отличаться в зависимости от того, какая именно историческая личность или событие посвящена данная территория. Однако, некоторые общие элементы могут включать в себя:

1. Памятники и мемориальные знаки. Это может быть бюст, статуя, обелиск или другой архитектурный элемент, посвященный определенной исторической личности или событию.

2. Аллеи и дорожки. Аллеи могут быть вымощены камнем или плиткой, а дорожки - покрыты гравием или деревянными дощечками.

3. Цветники и клумбы. Разнообразные цветы и растения могут быть высажены в определенных формах, создавая красивые композиции.

4. Сиденья и скамейки. Красивые скамейки и сиденья могут быть расставлены на территории парка, чтобы посетители могли расслабиться и насладиться окружающей природой.

5. Фонтаны и пруды. Фонтаны и пруды могут быть расположены на территории парка, создавая красивые водные композиции.

6. Освещение. Освещение может быть использовано для подчеркивания красоты парка в темное время суток.

Эти элементы благоустройства помогают создать красивую и удобную среду для посетителей мемориальных парков и скверов.

В ассортимент растений для мемориальных парков включаются высокодекоративные древесно-кустарниковые породы. Когда необходимо подчеркнуть торжественность мемориала, применяются колонновидные формы растений, плакучие формы усиливают настроение скорби. Имеет значение и цвет: например, для создания торжественно-траурного настроения используют пурпуро-листные растения. Некоторые деревья традиционно связывают с определенным символическим значением. Например, дуб олицетворяет силу и мощь, береза ассоциируется с образом России, магнолия, самшит, тис, плющ соответствуют траурной обстановке и т. д. Кроме того, цветники могут быть оформлены в разных стилях, таких как классический, английский, современный и другие, в зависимости от целей, которые ставятся перед архитекторами и ландшафтными дизайнерами. Важно, чтобы выбор растительно-

го материала соответствовал общей концепции мемориального парка или сквера и помогал создавать красивую и уютную атмосферу [4-7].

В мемориальных парках число функциональных зон следует ограничить. Устройство зон отдыха может привести к снижению той роли, которую выполняют мемориалы. В мемориальных парках с объектами траурного содержания, размещение зрелищных сооружений и устройств - исключается. Самим мемориалам отводится спокойный, ровный рельеф. Необходимо устройство одной или нескольких площадок для проведения массовых митингов, торжественных церемонии

Главная зона мемориальных парков – экспозиционная. Ее объемно-пространственное решение определяет специфику мемориального объекта. Маршруты движения сходны с музейными, их схемы должны учитывать все типы посещений – экскурсионные, одиночные, по интересам, ознакомительные – и могут проектироваться по замкнутому и линейному свободным принципам.

Планировочная организация экспозиционной зоны предполагает организацию маршрутных колец в соответствии с составом элементов объемно-пространственной композиции и особенностями их восприятия. Основные элементы располагаются ближе к входной зоне и должны доминировать в ландшафте. Остальные элементы следует располагать по заданной программе с учетом особенностей восприятия. Элементы, используемые для массовых мероприятий (ритуальных, литературных чтений, митингов), размещаются компактно по отношению друг к другу, чтобы создать условия для пребывания больших масс народа.

На границе функциональных зон и за пределами основной экспозиции возможны более свободные объемно-пространственные и архитектурные построения, не нарушающие характера основной зоны.

Входная зона должна получить развитое объемно-планировочное решение для работы с посетителем. Здесь целесообразно разместить крупно-размерные элементы – символы. Обеспечиваются условия для научно-методической, кинолекционной, библиотечной работы.

В заключение, проектирование мемориальных парков – это сложный процесс, который требует учета многих факторов. Чтобы создать место, которое будет не только красивым, но и значимым, необходимо учитывать исторический, культурный и эмоциональный контекст, а также способность создать уникальную атмосферу, которая будет способствовать размышлению, покою и уважению к ушедшим.

В России есть много мемориальных парков, которые посвящены известным личностям, событиям и эпохам. Ниже приведены некоторые примеры мемориальных парков в России:

1. Мемориальный парк-музей "Горький Ленинград". Этот парк расположен в городе Горький (ныне - Нижний Новгород) и посвящен героической обороне Ленинграда во время Великой Отечественной войны.

2. Мемориальный комплекс "Брестская крепость". Этот комплекс расположен в городе Бресте и посвящен событиям начала Великой Отечественной войны.

3. Мемориальный комплекс "Мамаев курган". Этот комплекс расположен в городе Волгоград и посвящен событиям Сталинградской битвы во время Великой Отечественной войны.

4. Мемориальный комплекс "Памятник на Мамаевом кургане". Этот комплекс расположен в городе Волгоград и посвящен героической обороне Сталинграда во время Великой Отечественной войны.

5. Мемориальный комплекс "Курган Славы". Этот комплекс расположен в городе Мурманск и посвящен событиям Второй мировой войны на северном фронте.

6. Мемориальный комплекс "Катынь". Этот комплекс расположен в Катыни (Польша) и посвящен убийству польских офицеров НКВД в 1940 году.

7. Мемориальный парк "Победа". Этот парк расположен в городе Санкт-Петербурге и посвящен победе в Великой Отечественной войне.



Рисунок 1 – Мемориальный комплекс «Брестская крепость»



Рисунок 2 – Мемориальный парк «Победа»

8. Мемориальный парк "Россия — моя история". Этот парк расположен в городе Москве и посвящен истории России с древних времен до наших дней.

Это только некоторые примеры мемориальных парков в России, их много больше. Каждый из них имеет свою историю и уникальные черты, которые делают их особенными и значимыми для российской истории и культуры.

Список источников:

1. Данилко, А.А. Реконструкция стадиона «Водник» в Ленинском районе. / А.А. Данилко, А.Ш. Тимерьянов // Студент и аграрная наука : материалы XVI Всероссийской студенческой научной конференции. 1–2 марта 2022 г. Часть 1. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2022. – С.20-22.

2. Данилко, А.А. Разновидности и устройство спортивных парков // А.А. Данилко, Т.В Трофимова // Аграрная наука-2022: материалы Всероссийской конференции молодых исследователей/ под ред. В.И. Трухачева, А.В. Шитиковой. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА, 2022. – С.770-774.

3. Парки вместо свалок: как бывшие полигоны отходов обретают вторую жизнь - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://tass.ru/obschestvo/4366019>.

4. Тимерьянов А.Ш. Агроресомелиорация и биологическое земледелие / А.Ш.Тимерьянов /В сборнике: Актуальные проблемы сохранения и развития биологических ресурсов. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Уфа. – 2015. – С. 463-466.

5. Экологическое значение защитных лесных насаждений / Губайдуллина Э.Д., Маркабаева А.А., Тимерьянов А.Ш. / В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития геодезии, землеустройства и кадастра недвижимости в условиях рыночной экономики. Материалы национальной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО Омский ГАУ. – Омск: Изд-во ИП Макшеевой Е.А., 2017. – С. 41-43.

6. Юнусов, Д.В. Изучение рекреационного потенциала лесов на Уфимском плато Республики Башкортостан / Д.В. Юнусов, А.Ш. Тимерьянов // В сборнике: «Аграрная наука – сельскому хозяйству». Сборник статей: в 3 книгах: Материалы X международной научно-практической конференции "Аграрная наука – сельскому хозяйству". – Барнаул, 2015, – С. 485-487.

7. Юнусов Д.В. Исследование рекреационного потенциала лесов /Д.В.Юнусов, Н.Г. Шалямов, А.Ш. Тимерьянов //В сборнике: Социально-экономические проблемы развития аграрной сферы экономики и пути их решения. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 85-летию БГАУ. Уфа: Мир печати. – 2015. – С. 418-421.

© Багдануров И.И., Данилко А.А., 2023

Научная статья
УДК: 630*627

ОСНОВА АГРОЛЕСОМЕЛИОРАТИВНОГО КАРКАСА СТЕПНЫХ ЛАНДШАФТОВ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Алексей Анатольевич Володькин¹, Ольга Александровна Володькина²
^{1,2}Пензенский государственный аграрный университет, г. Пенза, Россия
¹volodkin.a.a@pgau.ru, ²o.volodk@yandex.ru

Аннотация. Во второй половине XX века в регионе были заложены основы современного лесомелиоративного каркаса, основой которого является государственная защитная лесная полоса «Пенза – Каменск» протяжённостью более 80 км на площади 1477 га. Она способствует улучшению климатических и гидрологических условий местности, рациональному освоению земельных и водных ресурсов, вовлечению в продуктивное хозяйственное использование бросовых земель, обогащению флоры и фауны, улучшению биодизайна агроландшафтов и повышению продуктивности сельскохозяйственных угодий.

Ключевые слова: лесополоса, биоразнообразие, насаждения, древесной, защитное лесоразведение, древесные породы.

Для цитирования: Володькин А.А., Володькина О.А. Основа агролесомелиоративного каркаса степных ландшафтов Пензенской области // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 80-84.

Scientific article
UDC 630*627

THE BASIS OF THE AGRO FOREST RECLAIMING FRAMEWORK STEPPE LANDSCAPE PENZA REGION

Alexey Anatolyevich Volodkin¹, Olga Aleksandrovna Volodkin²
^{1,2}Penza State Agrarian University, Penza, Russia
¹volodkin.a.a@pgau.ru, ²o.volodk@yandex.ru

Annotation. In the second half of the 20th century, the foundations of a modern forest reclamation framework were laid in the region, the basis of which is the state protective forest belt "Penza-Kamensk" with a length of more than 80 km on an area of 1477 hectares. It contributes to the improvement of the climatic and hydrological conditions of the area, the rational development of land and water resources, the involvement in the productive economic use of waste lands, the enrichment of flora and fauna, the improvement of the biodesign of agricultural landscapes and the increase in the productivity of agricultural land.

Keywords: forest belt, biodiversity, plantations, tree stand, protective afforestation, tree species.

For citation: Volodkin A.A., Volodkina O.A. The basis of the agrosomeliorative framework of steppe landscapes of the Penza region // Innovations in nature management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 80-84.

В России раньше, чем в других странах, приступили к организованному выращиванию леса в степи. Еще в 40-х годах прошлого столетия для выращивания лесных массивов в степи были организованы первые опытные лесничества: Велико-Анадольское и Бердянское. Позднее (1886-1903 гг.) в засушливых степях Самарской, Волгоградской, а также Воронежской областей под руководством Н.К. Генко были заложены полосные насаждения шириной 400-500 м и более. Эти полосы закладывались преимущественно на водоразделах рек и тянулись на значительные расстояния. К 1903 г. площадь заложённых лесных массивов полосного типа достигла 13 тыс. га. Многие из них сохранились до наших дней [10].

Более 130 лет назад, после страшной засухи 1891 г. по инициативе В. В. Докучаева на безлесной территории Каменной Степи (Воронежская область), была заложена система полезащитных и водорегулирующих лесных полос. Лесополосы, заложённые по научно обоснованной технологии, работают на урожай более ста лет. Многолетней практикой доказано, что урожай сельскохозяйственных культур в межполосных пространствах в засушливые годы в 4-5 раз выше по сравнению с сельхозугодьями, где защитные лесонасаждения отсутствуют. Рукотворные Докучаевские лесополосы преобразовали природу - из местности полупустынной в цветущий оазис. Они постоянный объект для изучения классического опыта защитного лесоразведения студентами многих воронежских ВУЗов, и прежде всего, лесотехнического и аграрного, и включаются в маршруты участников различных совещаний и семинаров для ознакомления с достопримечательностями воронежского края [1,9].

Перед Россией в 30-е годы XX столетия остро встал вопрос защиты сельскохозяйственных полей от засухи, суховеев и почвенной эрозии. Для борьбы с неблагоприятными природными факторами в 1931 году на Всесоюзной конференции в Москве было решено провести мероприятия по агролесомелиорации земель в южных и юго-восточных районах страны. Совет народных комиссаров РСФСР издал постановление от 30 апреля 1931 г. «Об агролесомелиоративных работах», которое определяло ближайшую перспективу этих работ. Ученые лесоводы и почвоведы начали обследование и изучение земель, подлежащих агролесомелиорации, определяли пригодные для этого древесно-кустарниковых породы [2,7].

Приступить к работе по закладке государственных защитных лесных полос помешала война. Но практически сразу после ее окончания Совет Министров СССР и ЦК ВКП(б) принял Постановление № 3960 от 20 октября 1948 года «О плане полезащитных лесонасаждений, внедрения травопольных

севооборотов, строительства прудов и водоёмов для обеспечения высоких и устойчивых урожаев в степных и лесостепных районах европейской части СССР», известное в народе как «Сталинский план преобразования природы». Планом было намечено создание в течение 1950-1965 гг. крупных государственных лесных защитных полос общим протяжением 5320 км, с площадью лесопосадок 117,9 тыс. га. Эти полосы должны были предохранять поля от жарких юго-восточных ветров - суховеев. На полях колхозов и совхозов предусматривалось создание защитных лесонасаждений на площади 5709 тыс. га, по оврагам и балкам - 1536,5 тыс. га, на песках - 322 тыс. га [5,8].

В Пензенской области государственная защитная лесная полоса Пенза-Каменск пересекает Приволжскую возвышенность, сложенную в основе коренными, местами сильно дислоцированными породами, сверху прикрытыми маломощными и не всегда сплошными покровами водных, водноледниковых и ледниковых отложений и представляет разнообразно расчлененную область [6].

В соответствии с географическим районированием Пензенской области она проходит между Сурским участком Приволжского района Европейской лесной провинции, расположенном на востоке области и Хоперском участке Волго-Донского района Степной провинции, расположенном на западе области. Она располагается в лесостепи на соединении Вороно-Хоперского низменно-возвышенного степного и Кададинско-Узинского увалистохолмистого лесостепного районов. Лесистость района расположения лесополосы – 8,6% [11].

Лесополоса берет свое начало от лесного массива Ольшанского лесничества в Пензенском районе и через степные пространства Пензенской, Саратовской, Волгоградской и Ростовской областей простирается в виде трех лент 60-метровой ширины с расстоянием между ними 300 м до г. Каменск-Шахтинский (Ростовская область), занимая расстояние более 600 км. В пределах Пензенской области протяженность государственной лесополосы 81 км до границы с Саратовской областью, общая площадь лесонасаждений около 1500 га. Для осуществления проекта в 1949 г. была создана специализированное предприятие - Малосердобинская лесозащитная станция. Ежегодно весной и осенью трудились тысячи рабочих, в течении лета интенсивно проводились агротехнические уходы за саженцами как механизировано, так и вручную. Семена различных древесных и кустарниковые пород заготавливали в местных лесонасаждениях, закупали также и из других областей. Желуди дуба высевали вместе с микоризной землей, завозимой из леса. Это повышало надежность в сохранности и устойчивости молодых деревьев [3,4].

Лесополоса создавалась в целях преодоления губительного действия суховеев на урожай сельскохозяйственных культур, защиты черноземов от ветровой эрозии, а также регулирования насаждениями уровня грунтовых вод, повышения обеспеченности почвы влагой, радикального изменения водного режима [12].

Весной 1953 г. на основании Постановления Совета Министров СССР от 28 апреля 1953 г. № 1144 работы по созданию лесополосы были прекра-

щены, отведенные под полосы земли возвращены прежним землепользователям (колхозам и совхозам. В течение лета 1953 г. за созданными на лесополосе лесными культурами уходы не проводились, часть площадей была распахана и отравлена скотом. После проведения лесхозами большого объема работ по восстановлению и реконструкции лесополос в 1958 г. лесополоса была принята государственной комиссией. После приемки государственной комиссией лесхозы продолжили работы по выращиванию лесокультур в лесополосе. Вплоть до 1975 г. была проделана определенная работа по улучшению роста и состояния молодых насаждений - произведена частичная выпашка кустарников с целью уширения междурядий, на отдельных участках погибшие культуры заменены новыми, омоложена опушка, проведены уходы за почвой и лесоводственные уходы за насаждениями.

В настоящее время на участках лесополосы, на которых благодаря правильному смешению и размещению при посадке древесных пород и кустарниковых пород сформировались превосходные древостои из дуба, лиственницы, ясеня обыкновенного с примесью из спутников, - липы, клена остролистного и других ценных пород. В настоящее время 80% лесополосы занимают дубовые, ясеневые, сосновые и лиственничные насаждения. По высоте и диаметру дерева в лесополосе не уступают насаждениям соответствующего возраста в лесных массивах, а во многих местах и превосходят. Несмотря на то, что лесополоса создана в степных условиях, под пологом насаждений сложилась типичная лесная обстановка, появились и прочно прижились различные виды травянистых растений, обычные для лесных биогеоценозов - осока волосистая (*Carex pilosa*), сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria* L.), земляника (*Fragaria vesca* L.), ландыш (*Convallaria majalis* L.), звездчатка (*Stellaria graminea* L.) и др. В отдельных местах под пологом деревьев встречается любка двулистная (*Platanthera bifolia* L.). Повсюду в дополнение к искусственным посадкам естественным путем идет возобновление различных древесных пород, которые при создании лесополосы не вводились: бересклет, клен татарский, черемуха, дуб, липа, клен остролистный, рябина и др.

Более половины от всех насаждений лесополосы создавались с примесью акации желтой. Это кустарник, который благодаря хорошо формирующейся в первые же годы после посадки пушистой кроне хорошо затеняет почву, тем самым предохраняет от иссушения и массового появления сорняков. Кроме того, корневая система акации желтой обладает способностью накапливать азот, присутствие которого в почве стимулирует рост растений. Акация желтая высаженная в междурядьях главных пород и между ними в рядах создает благоприятные условия для роста насаждения в самый ответственный период с момента посадки до смыкания крон. К 10-15 летнему возрасту акация вследствие ее светолюбия отстает в росте и в последующем, оказавшись под пологом, постепенно ее стволы начинают отмирать. Благодаря такому сочетанию она в стадии молодняка в насаждении играет огромную положительную роль, которая, кроме благоприятного влияния на микросреду, дает выгоду в экономическом отношении. Если другие кустарники такие как лещина, жимолость, свидина и т.д. требуют удаления путем вырубки,

а значит необходимы немалые затраты труда и денежных средств, то в насаждении с акацией надобность в таком вмешательстве отпадает.

Созданная лесополоса является живой природной лабораторией по изучению способов и методов выращивания лесных насаждений. За это время накоплен богатый опыт по технологии выращивания защитных лесных насаждений, уточнению ширины и структуры насаждений, ширины междурядий, агротехники подготовки почвы, подбора древесных и кустарниковых пород, а также их смешения в целях повышения биологической устойчивости и мелиоративных функций насаждений.

Список источников:

1. Абанина, О. А. Каменная степь: первый опыт преобразования степных ландшафтов: к 70-летию сталинского плана преобразования природы) / О. А. Абанина // Центральный научный вестник. – 2018. – Т. 3, № 10(51). – С. 52-54.

2. Агролесомелиорация / П.Н. Проездов, Д.А. Маштаков и [др.]; под ред. П.Н. Проездова. – ООО «Амирит», 2016. – 472 с.

3. Володькин, А. А. Оценка современного состояния государственной защитной лесной полосы "Пенза - Каменск" на территории Пензенской области / А.А. Володькин, О.А. Володькина // Нива Поволжья. – 2017. – № 2(43). – С. 7-12.

4. Володькин, А.А. Состояние государственной защитной лесной полосы Пенза-Каменск / А. А. Володькин, О. А. Володькина // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов: Материалы VIII международного форума. В 2-х частях. Том Часть 1. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015. – С. 110-115.

5. Ерусалимский, В.И. Государственные защитные лесные полосы в системе Плана преобразования природы / В.И. Ерусалимский // Защитное лесоразведение и мелиорация земель в степных и лесостепных районах России. - Волгоград, 1998. - С. 22-24.

6. Зайцев, Б. Д. Государственная защитная лесная полоса Пенза – Екатериновка – Вешенская – Каменск: лесорастительные условия / Б. Д. Зайцев. – Москва; Ленинград: Гослесбуиздат, 1949. – 32 с.

7. Кулик, К.Н. Агролесомелиорация в России: история и стратегия развития / К.Н. Кулик, Е.С. Павловский, И.П. Свинцов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2008. - № 4. - С. 28-30.

8. Кулик, К.Н. Развитие агролесомелиоративной науки в России / К.Н. Кулик // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2014. № 3 (35). - С. 12-19.

9. Николаенко, В.Т. Государственные защитные лесные насаждения / В.Т. Николаенко, В.С. Бондаренко, Ф.И. Травень, Б.С. Туяков. - Москва: Лесная промышленность, 1971. - 152 с.

10. Паюсова, Т. В. "Зеленые бастионы" Нестора Генко / Т. В. Паюсова // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. – 2010. – Т. 19, № 4. – С. 177-182.

11. Сохранение биоразнообразия биомов и их охрана / О. И. Антонов, А. А. Володькин, О. А. Володькина [и др.]. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2019. – 216 с.

12. Volodkin A. Geoinformation analysis of the current state of the protective forest belt on the territory of the Volga upland / A. Volodkin, S. Bogomazov, A. Sherbakov, D. Ovchinnikova, M. Fedichkina / Scientific papers-series A-Agronomy. - 2022. - Т. 65. № 1. - С. 741-746.

Научная статья
УДК 712.422

ПОДБОР НАИБОЛЕЕ УСТОЙЧИВЫХ СОРТОВ ТЮЛЬПАНОВ КЛАССА ДАРВИНОВЫ ГИБРИДЫ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ В ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ

Максим Григорьев¹, Олеся Валентиновна Азарова²

^{1,2}Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

¹golus2011@yandex.ru, ²azarovaov@yandex.ru

Аннотация. В статье рассмотрен один из самых популярных классов тюльпанов – Дарвиновы гибриды. Описывается история создания класса, биологические особенности, подобраны устойчивые сорта для использования в озеленении городов. Научно-литературный обзор показал, что сорта тюльпанов из класса Дарвиновы гибриды хорошо адаптируются в условиях города и неприхотливы в выращивании.

Ключевые слова: тюльпаны, дарвиновы гибриды, устойчивые сорта для озеленения.

Для цитирования: Григорьев М.В., Азарова О.В. Подбор наиболее устойчивых сортов тюльпанов класса дарвиновы гибриды для озеленения в городских условиях // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 85-89.

Scientific article
UDC 712.422

SELECTION OF THE MOST RESISTANT VARIETIES OF TULIPS OF THE DARWIN HYBRIDS CLASS FOR LANDSCAPING IN URBAN CONDITIONS

Maxim Grigoriev¹, Olesya Valentinovna Azarova²

^{1,2}Saratov State University of Genetics. Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov. Saratov. Russia

¹golus2011@yandex.ru, ²azarovaov@yandex.ru

Annotation. The article considers one of the most popular classes of tulips - Darwin hybrids. The history of the creation of the class, biological features are described, resistant varieties are selected for use in urban landscaping. A scientific and literary review showed that varieties of tulips from the class of Darwin hybrids adapt well to urban conditions and are unpretentious in cultivation.

Keywords: tulips, Darwin hybrids, resistant varieties for gardening.

For citation: Grigoriev M.V., Azarova O.V. Selection of the most resistant varieties of tulips of the Darwin hybrids class for landscaping in urban conditions // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 85-89.

Тюльпаны - род многолетних травянистых луковичных растений семейства лилейных, насчитывающий, согласно современной систематике, более 80 видов [1].

Согласно современной классификации, тюльпаны делятся на 15 классов, которые далее подразделяются на четыре группы. По времени цветения тюльпаны делятся: 1 - раннецветущие, 2 - среднецветущие, 3 - позднецветущие. И только в группу 4 входят тюльпаны не по времени цветения, а по происхождению. Это все дикие виды и сорта, которые развились из них [1, 3, 4, 5].

Дарвиновские гибриды - результат усилий селекционеров, скрестивших представительные сорта двух других классов. В скрещивании участвовали тюльпаны Дарвина и сорта Фостера. Селекционеры стремились к повышению декоративности, устойчивости и появлению новых цветов и оттенков. Важно отметить, что известный голландский селекционер Дерек Лефевер, который приобрел луковицы диких тюльпанов в России в 1920-х годах, первым выделил Дарвиновы гибриды, как отдельный класс, в 1960 году. Двадцать лет спустя он смог вернуть в Москву подарок, состоящий из 30 000 луковиц тюльпанов. Это были потомки от скрещивания разных видов. Именно он скрестил голландские Дарвиновы тюльпаны с дикими видами из Казахстана и Средней Азии (в основном с тюльпанами Фостера), чтобы получить новую расу тюльпанов "Мадам Лефебер". Этот раса затем стала основой для Дарвиновых гибридов [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Лишь сравнительно недавно Дарвиновы гибриды стали культурно выращиваться в наших широтах. Только в середине 80-х годов прошлого века цветоводы взяли за это направление с размахом. Основные сорта, отнесенные к этому разделу, были созданы раньше, примерно в первые десятилетия 20 века, но постепенно класс дополнялся новыми гибридами, многие из которых существуют и по сей день.

Растения этого класса очень высокие, достигая 60-80 см, а цветки некоторых сортов превышают 10 см в диаметре. Тюльпаны этого класса имеют крупные, чашевидные цветки и преимущественно красные, хотя в настоящее время их вытесняют двуцветные сорта. Тюльпаны этого класса не имеют пурпурного оттенка. Дарвиновы гибриды цветут в начале мая. Этот класс сортов отличается высокой плодовитостью. Недостатком Дарвиновых гибридов является то, что цветки сильно раскрываются, как мак, особенно в жаркие солнечные дни. Многие сорта очень похожи внешне. Однако у них есть и преимущества, такие как устойчивость к весенним заморозкам, устойчивость к вирусу пестролепестности и долговечность в качестве срезанных цветов. Невзирая на то, что класс Дарвиновы гибриды составляет всего 4,5% ассорти-

тимента, этот класс тюльпанов широко используется в цветоводстве. Тюльпаны этого класса используются для оформления приусадебных участков, для выгонки луковиц в феврале и марте, причем качество срезанных цветов очень высокое.

В настоящее время науке известно около 500 сортов, относящихся к Дарвиновым гибридам, часть из которых в значительной степени утрачена из-за непопулярности, склонности к вырождению и трудностей в выращивании. Остальные сорта сохранились до наших дней, но только некоторые из них выращиваются в больших количествах. Новая эра принесла новые тенденции в селекции тюльпанов (необычные формы и окраски цветков), но в последние годы не было получено сортов, более подходящих для городского озеленения, чем Дарвиновы гибриды [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Для озеленения Саратова рекомендованы следующие сорта класса Дарвиновы гибриды:

Тюльпан *Apeldoorn* - классический сорт и считается самым распространенным из Дарвиновых гибридов. Он вырастает до 50-60 см в высоту, с голыми цветочными стеблями, на которых формируются крупные бутоны; в начале мая красные тюльпаны раскрывают свои бутоны. Лепестки чашевидные, толстые и приплюснутые снизу, имеют алый оттенок с желтым основанием и темно-коричневыми, почти незаметными прожилками. Апельдорн считается устойчивым сортом, морозоустойчивый и переносит легкие заморозки ранней весной.

Тюльпан *Golden Apeldoorn* считается гибридом той же линии, что и обычный алый сорт, упомянутый выше. Они очень похожи по росту и декоративным характеристикам.

Pink Impression - тюльпан, который действительно заслуживает того, чтобы называться гигантским тюльпаном. Это действительно крупный сорт с одиночными цветками, который может сильно выделяться на фоне других сортов. Цветок среднего размера с прямым, безлистным, прочным стеблем. Цветы достигают 12 см в высоту и 6-7 см в диаметре. Бутоны раскрываются в начале мая. Лепестки нежно-розовые, немного толще и ярче в центре и светлее к краям, но изменение настолько плавное, что едва ощутимо.

Apeldoorn Elite вырастает до 60 см, раскрывает бутоны в мае и цветет около 14-16 дней. Цветки чашевидной формы около 5-6 см в диаметре и до 12 см в длину. Лепестки имеют необычный цвет: красные в центре и желтые по краям.

Design Impression яркий и необычный сорт, высотой 0,6 м, с крупными 9 см бутонами. Розовый с серебристо-оранжевыми прожилками и плотно прилегающими лепестками. Листья крупные, пестро-зеленые с бледно-желтым краем.

Ad Rem выведен в 1960 году и является одним из самых старых Дарвиновых гибридов.

Цветочные стебли толстые, крепкие и прямостоячие, высотой 0,6 м. Листья крупные, плотные, узкие, темно-зеленые. Цветки карминно-красные, высотой 9-10 см; цветение происходит в первой декаде апреля. Характерно для сорта то, что цветки только наполовину раскрываются на солнце.

Lalibella формирует красивые бутоны с насыщенным цветочным ароматом. Высота цветоноса может достигать 1 м, длина бутона — 11 см. Лепестки очень красивые — атласно-глянцевые, оранжево-красные.

Forgotten Dream - s Высокорослый гибрид, достигающий 0,7 м в высоту. Бутоны длиной 10 см, крупные. Лепестки камелиево - красные с розоватым оттенком. Бутоны остаются компактными и привлекательными в солнечную погоду, никогда полностью не раскрываясь.

Тюльпан *White Cloud* имеет чисто белые лепестки. Это единственный сорт тюльпанов Дарвина с таким оттенком. Бокаловидные цветки крупные и имеют длительный период цветения.

Dawnglow - бокал высокий, одиночный и простой. Цветки бледно-абрикосовые с розовым и малиновым отливом. Наружные листочки околоцветника имеют абрикосовые и розоватые края. Обратная сторона лепестков околоцветника розово-малиновая, насыщенная.

Тюльпаны *Banja Luka* – это сорт, который преображают клумбу, когда зацветает в начале мая. Фантастические ярко-желтые цветы имеют алый оттенок по краям лепестков. Бутоны классической формы вырастают до 12 см в длину и 4 см в диаметре.

Eric Hofsjø Цветки яйцевидные, очень крупные, высотой до 9,5 см, с плотной текстурой лепестков. Внешний цвет - насыщенный малиновый с карминовыми оттенками, плавно переходящий в элегантный бледно-желтый, с кремово-белым краем лепестков. Внутренний цвет - малиновый в центре, верхняя часть лепестков - бледно-медового цвета, переходящего в кремово-белый по краям. Цветы не раскрываются широко на полном солнце. Высота травы в период полного цветения около 75 см. Очень энергичный сорт, принадлежащий к семейству гигантских тюльпанов.

Hans Mayer - тюльпаны желтые с красными штрихами. Растения этого класса очень крупные, достигают высоты 60-80 см, с цветками, превышающими у некоторых сортов 10 см в диаметре.

My Lady - дарвиновский гибрид, выведенный Van Grijken в 1959 году. *My Lady* является потомком сорта *Dutch Glory*. Однако, в отличие от своего родителя, этот тюльпан имеет оранжевые лепестки. Он достигает высоты 90 см.

American Dream Сильный, высокий бокал 10-11 см, 6 см в диаметре. Необычные сердечки кремового цвета с красной окантовкой на лепестках создают великолепный контраст, цветение начинается в начале мая и продолжается в течение 10-14 дней, выделяя ароматный запах. Тюльпаны *American Dream* достигают высоты 60 см.

Таким образом, можно сделать вывод, что подобранные сорта Дарвиновых гибридов наиболее перспективны в использовании для озеленения города Саратов, так как представленные сорта устойчивы к городским условиям, мало подвержены грибковым и вирусным заболеваниям, не требовательны в уходе, не нуждаются в ежегодной выкопке. Примером в Саратове служат тюльпаны сорта *Апельдорн* (*Apeldoorn*), произрастающие рядом с торговым центром «Сиеста» и не далеко от остановки «Торговый центр», которые

на протяжении многих лет без выкопки радуют весной своим цветением в конце апреля – начале мая жителей Ленинского района.

Список использованных источников:

1. Белякова, Анна Луковичные цветы / Анна Белякова. - М.: Эксмо, 2015. - 924 с.
2. Викулин, Ю.С. Тюльпаны. Практическое руководство по выращиванию и выгонке / Ю.С. Викулин. - М.: Паблис, 2013. - 167 с.
3. Лисянский, Б. Тюльпаны. Практические советы по выращиванию, уходу и защите от вредителей и болезней / Б. Лисянский, Г. Ладыгина. - М.: Астрель, АСТ, 2002. - 152 с.
4. Лисянский, Б. Г. Тюльпаны. Определитель / Б.Г. Лисянский, Г.Г. Ладыгина. - М.: АСТ, Астрель, 2015. - 224 с.
5. Тюльпаны. - М.: Аркаим (Урал ЛТД), 2007. - 165 с.
6. Тюльпаны. Выращивание и уход. - Москва: Высшая школа, 2005. - 112 с.

©Григорьев М.В., Азарова О.В., 2023

Научная статья
УДК 639.11/16

ЗИМНИЙ МАРШРУТНЫЙ УЧЕТ КОПЫТНЫХ В РЕЗЕРВАТЕ «КЭНКЭМЭ»

Наталья Николаевна Григорьева¹, Александр Николаевич Копырин²,
Станислав Николаевич Григорьев³

Арктический государственный агротехнологический университет, г. Якутск,
Россия

¹nataliag@mail.ru, ²Kopyrinakamila2002@gmail.com, ³olonkho@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы учета промысловых охотничьих животных в резервате «Кэнкэмэ». По результатам проведенного зимнего маршрутного учета установлено, что в резервате «Кэнкэмэ» обитают два вида копытных: лось, косуля. Численность копытных ежегодно меняется в связи с лесными пожарами и нехваткой корма, в зависимости от сезона. В основном, проходящие животные это лоси. Плотность косули в центральных районах междуречья достигает в среднем 3,0 особей, а в некоторых угодьях их поголовье превышает 10 особей на 1000 га. Важным фактором, сохраняющим численность косуль, является регулярно проводимые рейды и отстрел волков.

Ключевые слова: Лось, косуля, зимний учет, охотничьи животные, Кэнкэмэ, подкормка.

Для цитирования: Григорьева Н.Н., Копырин А.Н., Григорьев С.Н. Зимний маршрутный учет копытных в резервате «КЭНКЭМЭ» // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 90-94.

Scientific article
UDC 639.11/16

WINTER ROUTE ACCOUNTING OF UNGULATES IN THE RESERVE "KANKEME"

Natalia Nikolaevna Grigorieva¹, Alexander Nikolaevich Kopyrin²,
Stanislav Nikolaevich Grigoriev³

^{1,2,3}Arctic State Agrotechnological University, Yakutsk, Russia

¹nataliag@mail.ru, ²Kopyrinakamila2002@gmail.com, ³olonkho@mail.ru

Annotation. The article deals with the issues of accounting for commercial hunting animals in the "Kankeme" reserve. According to the results of the winter route accounting, it was found that two species of ungulates live in the Kenkeme

reserve: elk, roe deer. The number of ungulates changes annually due to forest fires and lack of food, depending on the season. Basically, passing animals are moose. The density of roe deer in the central areas of mesopotamia reaches an average of 3.0 individuals, and in some lands their livestock exceeds 10 individuals per 1000 hectares. An important factor that preserves the number of roe deer is the regular raids and shooting of wolves.

Keywords: Elk, roe deer, winter accounting, hunting animals, Kenkeme, top dressing.

For citation: Grigorieva N.N., Kopyrin A.N., Grigoriev S.N. Winter route accounting of ungulates in the reserve "KANKEME" // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 90-94.

Для использования биоресурсов, их охраны и управления, учитывая их высокую динамичность, необходимо постоянный контроль за изменением в численности и добыче животных [1]. На территории г. Якутска 06.03.1996 г. на основании Постановления Правительства РС (Я) № 95 был создан ООПТ РР республиканского значения «Кэнкэмэ» с целью: создания условий, необходимых для защиты, восполнения и воспроизводства биологического разнообразия пропаганды охраны природы путем организации экологического туризма; осуществление научных исследований и проведение экологического мониторинга. Экспериментальная база исследования – территория ресурсного резервата «Кэнкэмэ», составляет площадь 93632 га. Территория ресурсного резервата начинается от моста р. Кэнкэмэ на 46 км Вилюйского тракта до границы с Горным улусом, протяженностью 60 км, дальше граница ресурсного резервата проходит в северо-западном направлении по административной границе между Горным улусом и административной территории г. Якутска до речки Улардах-Урэх. Территория бассейна реки Кэнкэмэ характеризуется умеренным климатом. Суровые холодные зимы обуславливают сплошное распространение многолетней мерзлоты. Среднегодовое количество осадков составляет 275 мм максимально в летнее время. Снег, как и везде, выпадает с октября по апрель месяцы. Продолжительность залегания снежного покрова составляет в среднем 210 суток. На территории резервата «Кэнкэмэ» произрастают девять видов редких и находящихся под угрозой исчезновения растений Сибири и Якутии: кострец Караваева, пырейник почти волокнистый, ветреница охотская, прострел желтоватый, мак голостебельный, колокольчик Лангсдорфа, полынь якутская [2]. Биологические ресурсы «Кэнкэмэ» небогаты, основу их составляют заяц-беляк – 58% от общих запасов, колонок – 45%, ондатра – 23% и горностаи – 19%. Так как численность основного вида зайца-беляка подвержена резким колебаниям, промысел является крайне неустойчивым. Поэтому основной формой организации охотничьего хозяйства здесь следует считать массовое привлечение населения к промыслу в порядке любительской охоты, регулируемое в зависимости от складывающихся промысловых ситуаций.

По состоянию на дату составления отчета на территории ГБУ ДБР ООПТ и ПП РС (Я) «Ресурсный резерват Кэнкэмэ» работают следующие охотничьи предприятия: ГО г.Якутск, на административной территории общего угодья КМНС «Аркит», «Буолт Ас», «Аргыс», ЯГОРиО им.Сантаева

Зимний маршрутный учет проведен для определения плотности населения и численности охотничьих зверей и птиц на территории Кэнкэмэ. Зимний маршрутный учет применяется для определения численности и плотности распределения охотресурсов на территории охотугодий. А также для установления квоты добычи на предстоящий сезон охоты [3,4]. ЗМУ относится к методам комплексного учета, т.е. с его помощью можно одновременно определить численность многих видов зверей и оседлых охотничьих птиц. Зимний маршрутный учёт проводили в два дня. Первый день – день затирки следов. Проходя по маршруту на лыжах, затирали все пересекаемые следы охотничьих зверей, чтобы на следующий день отмечать только «свежие», вновь появившиеся следы. Измеряли глубину снега, по несколько раз в каждой из категории угодий. При этом допускали затирку следов с использованием транспортных средств – снегоходов. Чтобы не распугать зверей, маршрут, по возможности, проезжали на высокой скорости и безостановочно. Второй день – день учета следов. Проходя по маршруту, отмечали на карте маршрута суточные следы, пересекающие маршрут и виды зверей, оставивших данные следы. При использовании спутникового навигатора пройденный маршрут (трек) фиксируется в автоматическом режиме.

Если по следам видно, что зверь, подойдя к лыжне, повернул обратно, то такой подход записывается как одно пересечение маршрута. При встрече следов нескольких животных, прошедших одной тропой, нужно пройти по тропе до того места, где звери разошлись, и точно определить их количество. При встрече на участке маршрута большого количества следов (например, жировка) фиксируется общее число пересечений следов, вид животного, оставившего следы на этом участке. На схеме маршрута проставляется знак жировки и указывается вид животного и общее число пересечений. После проведения ЗМУ заполнили карточки зимнего маршрутного учета, рис.1. В карточку заносили сумму всех пересечений следов каждого вида зверей по каждой категории угодий. Длина частей маршрута в разных категориях угодий проставляется с округлением до 0,1 км. В том случае, если маршрут не проходит по какой-либо категории угодий, в соответствующей ячейке графы «длина учетного маршрута» проставляется «0». Если в бланк карточки маршрутного учета предварительно не был впечатан фрагмент карты с нанесенным маршрутом, то абрис маршрута рисуется вручную.

Карточка заполняется четким почерком и подписывается самим исполнителем учета. Переписывание карточки другим лицом, а также внесение изменений в содержащуюся в карточке информацию не допускается. Заполненные и подписанные карточки передаются в установленный срок ответственному за учеты в районе. Результаты проведенной ЗМУ в Кэнкэмэ представлены на рис. 3. Были проведены учет не только косули, но и других промысловых животных, обитающих в «Кэнкэмэ». Как видно в таблице расчета

численности зверей по результатам ЗМУ, плотность особей косуль в резервате «Кэнкэм» составила особей 0,1 на тысяч га. Общая численность вида 3.

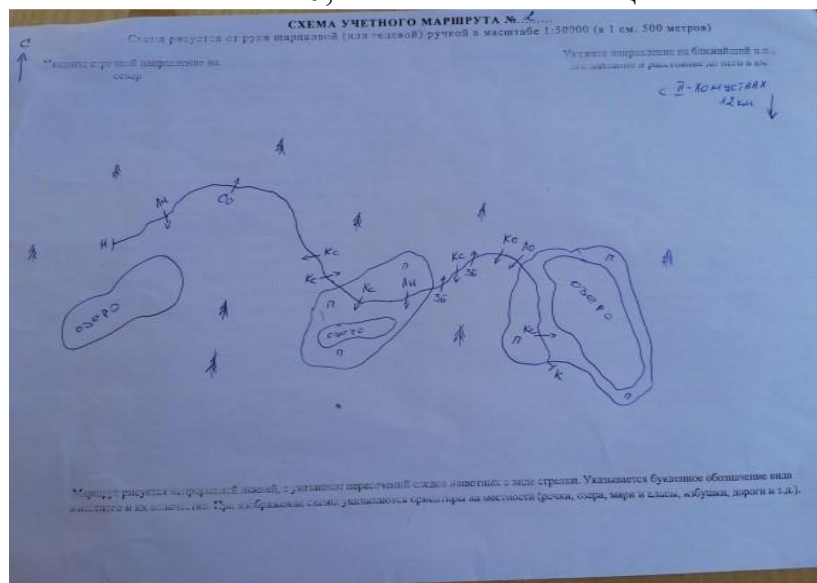


Рисунок 1 – Заполненная карточка ЗМУ

Помимо, учета численности пребывания косуль в резервате «Кэнкэм» мы провели мероприятие по подкормке животных на откормочных площадках. Так как зима выдалась очень холодной и снежной, в нашем регионе сложилась непростая ситуация для этих животных. На территориях общедоступных охотничьих угодий высота снежного покрова достигла 40 сантиметров. А нижний его слой смыкается с прочным настом. Толщина этой ледяной корки доходит до 10 сантиметров. Косулям своими копытами очень непросто пробить такой мощный «панцирь» и добраться до привычного пропитания. В поисках корма некоторые животные стали наведываться к стогам сена, оставленным аграриями, что, естественно, вызвало со стороны ряда охотпользователей. Согласно наблюдениям инспекторов, дикие животные предпочитают посещать кормушки и больше не идут к стогам, заготовленным аграриями. Специалисты рассчитывают, что удастся избежать массовой гибели копытных.

Напомним, что пару лет назад сходные погодные условия послужили причиной резкого снижения численности косуль. Однако за прошедшее время популяции этих животных начали восстанавливаться. Согласно подсчетам ученых, в 2019 году количество обитающих на территории республики косуль приблизилось к 37 000 особей, в то время как в 2018-м их было почти на десять с половиной тысяч меньше.

Основными факторами динамики численности популяции косули в регионе являются условия перезимовки, особенно в аномально холодные и многоснежные зимы, а также чрезмерный нелегальный отстрел.

По результатам исследования было выявлено, что на территории района обитают 2 основных охотничьих вида копытных животных (косуля и лось).

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы: Численность копытных ежегодно меняется в связи с лесными пожарами и нехваткой корма, в зависимости от сезона. В основном, проходящие животные это лоси. С конца ноября начинается миграция лосей, в конце марта месяца мигрируют обратно, та часть животных, которая размножается и уже обосновалась в наших краях, остается. В резервате «Кэнкэмэ» в силу благоприятных для размножения условий, преобладает косуля. Плотность косули в центральных районах междуречья достигает в среднем 3,0 особей, а в некоторых угодьях их поголовье превышает 10 особей на 1000 га. Важным фактором, сохраняющим численность косуль, является регулярно проводимые рейды и отстрел волков. Состояние численности косуль в регионе в последнее время относительно благополучное.

Предложения. В центральных районах активно идет хозяйственная деятельность человека; вырубка лесов, прокладка новых автодорог, просек, линий электропередач, из-за которых копытные животные покидают ареал обитания. Для сохранения копытных животных надо:

1. уменьшить хозяйственную деятельность человека;
2. создать зоны абсолютного покоя, где копытные могли бы произвести потомства;
3. увеличить биотехнические мероприятия по республике;
4. увеличить рейдовые мероприятия;
5. проводить регулирование числа волков.

Список источников:

1. Иванов, Е.И. Динамика учета охотничье-промысловых животных в Ленском улусе Якутии / Е.И. Иванов, Н.Н. Григорьева // «Чугуновские агрочтения» – 2022», посвященная 100-летию образования Якутской Автономной Советской Социалистической Республики и Году культурного наследия народов в России: материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции агротехнологической направленности (Якутск, 25 мая 2022 г.) – Якутск: Изд-во: Издательский дом СВФУ, 2022. - С.95-98.

2. Красная книга Республики Саха (Якутия). Т. 1: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов / Министерство охраны природы РС (Я), Дирекция биологических ресурсов и особо охраняемых природных территорий; Отв. ред. Н.С. Данилова. – Москва: Издательство «Реарт», 2017. – 412. с.644 ил.

3. Антропогенное влияние на охотничьи ресурсы /Козлов В. М. // СПб.: Лань, 2022. – с.156. 2.

4. Наумов, П.П. Основы комплексного мониторинга ресурсов природопользования. Ресурсы охотничьих животных / П.П. Наумов. – Москва: 2020. – 216 с

©Григорьева Н.Н., Копырин А.Н., Григорьев С.Н., 2023

Научная статья
УДК 712

БЛАГОУСТРОЙСТВО ПАРКОВ НА БЫВШИХ СВАЛКАХ

Анастасия Антоновна Данилко¹, Ильнар Ильгамович Багдануров²

^{1,2}Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа, Россия

¹Nasya.danilko.2017@gmail.com, ²deadnotpunk@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается вред от несанкционированных свалок и дальнейшее решение данной экологической проблемы.

Ключевые слова: свалки, полигон, рекультивация, экология, зеленая зона, парк.

Для цитирования: Данилко А.А., Багдануров И.И. Благоустройство парков на бывших свалках // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 95-99.

Scientific article
UDC 712

IMPROVEMENT OF PARKS IN FORMER LANDFILLS

Anastasia Antonovna Danilko¹, Inar Ilgamovich Bagdanurov²

^{1,2}Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia

¹Nasya.danilko.2017@gmail.com, ²deadnotpunk@mail.ru

Annotation. This article discusses the harm from unauthorized landfills and the further solution of this environmental problem.

Keywords: landfills, landfill, reclamation, ecology, green zone, park.

For citation: Danilko A.A., Bagdanurov I.I. Improvement of parks in former landfills // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 95-99.

Экологический вопрос на сегодняшний день играет важную роль. Неправильный вред окружающей среде наносит человечество, ежегодно увеличивая объемы производимого мусора. Рано или поздно территории, где скапливается мусор, начинают превращаться в серьезную проблему. Запах гниющего мусора, пожары, выделение вредного газа, загрязнение грунтовых вод, почвы, атмосферного воздуха, окружающей среды — это печальные последствия многолетнего бесконтрольного и безразборного складирования мусора на свалках. Захоронение — самый распространенный сегодня в России способ ликвидации отходов, поэтому рано или поздно территории, где скапливается мусор, начинают превращаться в серьезную проблему.

Конечно, чтобы уменьшить количество несанкционированных свалок, проводят ряд мер по рекультивации данных площадей, что требует времени. Смысл рекультивации именно в снижении негативных последствий от химических процессов, которые годами происходили в плотной мусорной куче. После всех этапов восстановления земли складирования отходов снова можно без опасности использовать для хозяйственных нужд. Этапы рекультивации разделяют на технический и биологический.

На техническом этапе полигон приводят к новому виду. Мусорную свалку разравнивают, при необходимости увеличивая ее площадь, но снижая высоту. Чтобы сформировать рельеф засыпают рвы, впадины и провалы, укрепляют периметр полигона. Параллельно устанавливают системы дренажа для сбора фильтрата и сточных вод: в процессе формирования нового ландшафта важно не заразить соседние земли. Отдельно устанавливают дегазаторы – системы, которые выводят из полигона опасный свалочный газ: он токсичен, огнеопасен и загрязняет воздух. На некоторых полигонах свалочный газ сжигают – именно для этого над полигонами установлены высокие факелы. Но современные технологии позволяют и переработать газ, чтобы использовать его в дальнейшем [1-3].

В 2020 году в России ликвидировали 22 свалки. Генеральная уборка прошла в республиках Татарстан, Удмуртия, Чечня, а также в Московской, Владимирской, Кировской, Тамбовской, Нижегородской областях. В Подмосковье рекультивировали пять полигонов твердых коммунальных отходов: «Долгопрудный», «Аннино», «Кулаковский», «Дубна Правобережная», «Князьи горы».

Чаще всего после рекультивации свалок на месте остается пустырь. Чтобы решить и эту проблему, на помощь пришли ландшафтные архитекторы, дизайнеры с предложением благоустройства на данном объекте парков и мест отдыха.

Парк Freshkills на острове Статен-Айленд в Нью-Йорке - один из известных проектов. Самая огромная в мире свалка раньше располагалась именно здесь. Она функционировала больше 50 лет — с 1948 по 2001 год. Сегодня это крупнейший в мегаполисе парк с многочисленными детскими и спортивными площадками, местами для прогулок, катания на велосипеде, верховой езды и даже каякинга. На территории парка обитают более 200 видов птиц, млекопитающих, амфибий и рептилий. Для удобства любителей птиц в северной части парка планируется башня для наблюдения за пернатыми [4].

Работа окончательно завершится в 30-х годах. Так как Freshkills — бывшая свалка, главное для руководства парка — обеспечить здоровье и безопасность его посетителей. Слой мусора покрывает непроницаемая пластиковая прокладка и восемь дополнительных слоев барьерного материала. На территории парка действует строгий экологический контроль — качество воздуха, воды и почвы постоянно проверяется. За этим следят как федеральные, так и местные власти.

Еще одним примером служит парк Kumparepuisto в городе Котка в Финляндии. Это зеленый парк для отдыха площадью около 6 га.

После проведения необходимых работ его превратили в благоустроенную зону для отдыха на свежем воздухе в любое время года. Зимой здесь можно покататься на лыжах или санках, а летом погулять, поиграть в активные игры с

детьми или устроить пикник. Превратить свалку в благоустроенный парк удалось после проведения работ по формированию ландшафта, для которых потребовалось около миллиона кубометров грунта.

Знаменитый парк Mount Trashmore расположен в американской Вирджинии. Две его горы созданы путем уплотнения слоев мусора и покрытия их чистым грунтом. Сегодня здесь есть два озера, игровые площадки и скейтпарк. Mount Trashmore привлекает более миллиона посетителей в год.



Рисунок 1 – Парк Freshkills



Рисунок 2 – Парк на месте старой верфи

На месте бывшей свалки находится и нью-йоркский парк Flushing Meadows, где проходят соревнования по теннису US Open. А остров Пулау Семакау в Сингапуре и сейчас — мусорный полигон, что не мешает ему функционировать в качестве заповедника коралловых рифов и мангровых зарослей [4,5].

Уникальный памятник природы в городе Чжуньшань (Китай) был построен в 2001 году на месте обанкротившегося судостроительного завода. Строительство парка длилось 2 года, в результате чего удалось добиться невероятной экологической и ландшафтной гармонии при минимальных затратах.

Этот проект берут на вооружение во многих странах мира. Этот проект победил в конкурсе «ULI Global Award, 2009», где он конкурировал с 21 проектом из Европы и Америки. Колебание воды на 1,1 м в день стало задачей для архитекторов. Для её решения возвели мосты на разных высотах и продумали посадку таких растений, чтобы это обстоятельство не было для них убийственным.

Валь-ден Джоан — глубокая впадина в природном массиве Гарраф, которая расположена между городами Хава и Begues. В 1974 году это место было выбрано для складирования отходов Барселоны. В 1999 году было принято решение преобразовать свалку в общественный парк. С 2000 по 2002 годы архитекторы Enric Batlle и Joan Roig (компания «Batlle i Roig») и агро-техник Teresa Galí занимались проектированием парка. С 2003 по 2010 гг. осуществлялось его строительство, которое обошлось Испанскому правительству в 26 000 000 евро [6].

Член жюри Luis Mansilla во время вручения награды на Международном фестивале архитектуры (Барселона) сказал: «Проект «Долина Джоан», разработанный испанскими архитекторами, помог 85 Га свалки превратить в парк. Это прекрасный пример того, как мертвая природа возвращается к жизни путем преобразования мусора в красивый уголок ландшафта... Причем для реанимации загрязненного пейзажа были использованы достаточно скромные средства...».



Рисунок 3 – Парк Валь-ден Джоан

В России тоже можно наблюдать проекты по благоустройству зеленых зон на месте бывших свалок. Например, на месте бывшей московской свалки в пойме реки Сетунь разместилось первое в России поле для гольфа.

Свою очередь ждет и полигон твердых бытовых отходов Саларьево. Столичные власти приняли решение о его рекультивации. Пока что полигон площадью 59 га законсервирован. В 2009 году его спрятали под специальное полотно, которое исключает выход продуктов разложения на поверхность. Затем его заново обследуют, укрепят склоны и почистят, а в будущем разобьют зеленый парк. Разработчики уверяют, что при качественной рекультивации перестанет быть источником нелестных отзывов и обретет новую, экологически чистую жизнь.

Ранее сообщалось, что крупная парковая зона должна появиться и на месте другого полигона ТБО — в Некрасовке. А на территории того же Балашихинского округа, где расположена кучинская свалка, уже действует горнолыжный спуск. Комплекс "Лисья гора" тоже создан из бывшего полигона ТБО, работавшего в 1980-х годах [5].

На сегодняшний день остро стоит вопрос о сохранении и улучшении экологии. Рекультивация свалок — один из важных пунктов этого вопроса. Она включает в себя не один этап и требует длительного времени, чтобы исправить ошибки человечества. Благоустройство парков на местах бывших свалок станет отличным завершающим решением для природы и всего живого.

Список источников:

1. Данилко, А.А. Реконструкция стадиона «Водник» в Ленинском районе./ А.А. Данилко, А.Ш. Тимерьянов // Студент и аграрная наука : материалы XVI Всероссийской студенческой научной конференции. 1–2 марта 2022 г. Часть 1. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2022. – С.20-22.
2. Парки вместо свалок: как бывшие полигоны отходов обретают вторую жизнь - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://tass.ru/obschestvo/4366019>.
3. Тимерьянов А.Ш. Агроресомелиорация и биологическое земледелие / А.Ш.Тимерьянов /В сборнике: Актуальные проблемы сохранения и развития биологических ресурсов. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Уфа. – 2015. – С. 463-466.
4. Экологическое значение защитных лесных насаждений / Губайдуллина Э.Д., Маркабаева А.А., Тимерьянов А.Ш. / В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития геодезии, землеустройства и кадастра недвижимости в условиях рыночной экономики. Материалы национальной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО Омский ГАУ. – Омск: Изд-во ИП Макшеевой Е.А., 2017. – С. 41-43.
5. Юнусов, Д.В. Изучение рекреационного потенциала лесов на Уфимском плато Республики Башкортостан / Д.В. Юнусов, А.Ш. Тимерьянов // В сборнике: «Аграрная наука – сельскому хозяйству». Сборник статей: в 3 книгах: Материалы X международной научно-практической конференции "Аграрная наука – сельскому хозяйству". – Барнаул, 2015, – С. 485-487.
6. Юнусов Д.В. Исследование рекреационного потенциала лесов /Д.В.Юнусов, Н.Г. Шалямов, А.Ш. Тимерьянов //В сборнике: Социально-экономические проблемы развития аграрной сферы экономики и пути их решения. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 85-летию БГАУ. Уфа: Мир печати. – 2015. – С. 418-421.

Научная статья
УДК 528.88; 504.064.36 528.88

ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ СИСТЕМ ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ И ОБЪЕКТОВ ОЗЕЛЕНЕНИЯ

Виктор Владиславович Корсак¹, Борис Викторович Фисенко²,
Николай Викторович Медведев³, Дмитрий Михайлович Тимофеев⁴,
Виктория Вадимовна Шмакова⁵

^{1,2,3,4,5}Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии
и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

¹vvcorsac@rambler.ru, ²fb79@mail.ru, ³kalek15864@gmail.com,

⁴vvcorsac@rambler.ru, ⁵Vika.shmakova9@mail.ru

Аннотация. В статье описываются возможности использования средств дистанционного зондирования земной поверхности, прежде всего спектральных вегетационных индексов для мониторинга сельскохозяйственных угодий, объектов лесо- и садоводства, а также озеленения городских территорий. Приводятся описания наиболее важных индексов и пример их использования для анализа состояния орошаемых посевов сои, показаны требования к составу необходимой для такого анализа геоинформационной системы.

Ключевые слова: дистанционный мониторинг, геоинформационная система, дистанционное зондирование, космический мониторинг, искусственные спутники земли, спектральные вегетационные индексы, цифровая карта, атрибутивная база данных и знаний.

Для цитирования: Корсак В.В., Фисенко Б.В., Медведев Н.В., Тимофеев Д.М., Шмакова В.В. Геоинформационная составляющая систем дистанционного мониторинга сельскохозяйственных угодий и объектов озеленения // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 100-105.

Scientific article
UDC 528.88; 504.064.36 528.88

GEOINFORMATION COMPONENT OF REMOTE MONITORING SYSTEMS FOR AGRICULTURAL LAND AND GARDENING OBJECTS

Viktor Vladislavovich Korsak¹, Boris Viktorovich Fisenko²,
Nikolay Viktorovich Medvedev³, Dmitry Mikhailovich Timofeyev⁴,
Victoria Vadimovna Shmakov⁵

^{1,2,3,4,5}Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

¹vvcorsac@rambler.ru, ²fb79@mail.ru, ³kalek15864@gmail.com,

⁴vvcorsac@rambler.ru, ⁵Vika.shmakova9@mail.ru

Annotation. The article describes the possibilities of using means of remote sensing of the earth's surface, primarily spectral vegetation indices for monitoring agricultural land, forestry and horticulture, as well as landscaping urban areas. Descriptions of the most important indices and an example of their use for the analysis of the state of irrigated soybean crops are given, the requirements for the composition of the geographic information system necessary for such an analysis are shown.

Keywords: remote monitoring, geoinformation system, remote sensing, space monitoring, artificial earth satellites, spectral vegetation indices, digital map, attribute database and knowledge.

For citation: Korsak V.V., Fisenko B.V., Medvedev N.V., Timofeev D.M., Shmakova V.V. Geoinformation component of remote monitoring systems of agricultural lands and landscaping facilities // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 100-105.

В современных условиях цифровизации большинства областей человеческой деятельности, в том числе земледелия, лесо- и садоводства, а также озеленения городских территорий, быстрое получение как можно более оперативной и подробной информации о состоянии культурных растений на эксплуатирующихся перечисленных отраслями территориях является насущнейшей задачей, справляться с которой можно только методами дистанционного зондирования, первым из которых является космический мониторинг, для осуществления которого (в отличие от аэрофотосъемки, в том числе с использованием беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) нет необходимости выезжать на исследуемый участок или заказывать проведение съемки, так данные большинства искусственных спутников Земли (ИСЗ), на которых устанавливается аппаратура для получения изображений земной поверхности в тепловом (инфракрасном) или оптическом, а также микроволновом (радиолокационном) диапазоне, разбитых на области спектра и спектральные каналы или диапазоны, свободно выкладываются в сети интернет (таблицы 1 и 2).

Определяется состояние как естественной, так искусственной растительности по определенным опытным путем и рассчитываемым с помощью операций над показателями яркости разных диапазонов спектра космоснимка спектральными вегетационными индексами, которые характеризуются параметрами отражения света от листьев или хвои и показывают параметры растительного покрова, например содержание влаги интенсивность поглощения световой энергии в процессе фотосинтеза. Основная часть индексов базируется на отражении в видимой красной и ближней инфракрасной зонах и под-

разделяется на группы, представленные в таблице 3, а главные, применяющиеся для оценки состояния растительности, спектральные вегетационный индексы показаны на рисунке 1.

Таблица 1 – Основные области спектра, используемые в космическом дистанционном зондировании

Область спектра	Диапазон	Нижняя граница диапазона, мкм*	Верхняя граница диапазона, мкм
Видимая	Фиолетовый	0,39	0,45
	Синий	0,45	0,48
	Голубой	0,48	0,51
	Зеленый	0,51	0,55
	Желто-зеленый	0,55	0,575
	Желтый	0,575	0,585
	Оранжевый	0,585	0,62
	Красный	0,62	0,8
Инфракрасная	Ближний	0,8	1,5
	Средний	1,5	3,0
	Дальний	3,0	–
Радиоволновая	X	2,4	3,8
	C	3,8	76
	L	15	30
	P	30	100

*Для радиоволновой области – см

Таблица 2 – Искусственные спутники Земли, применяемые в дистанционном зондировании

Название	Начало эксплуатации	Спектральные диапазоны	Разрешение	Ширина полосы
Landsat 8.	11.02.2013	видимый и ближний инфракрасный	15 м панхроматический, 100 м инфракрасный, 30 м видимый.	185 км
Sentinel	23.06.2015	12 диапазонов	10, 20 и 60 м	290 км
Ресурс-П	13.03.2016	от 96	1...120 м	950...1300 км
Pleyades	2.12.2012	панхроматический, видимый и ближний инфракрасный	0,5 м панхроматический, 2 м остальные	20 км

Однако, для анализа недостаточно иметь только спектральные вегетационные индексы для наблюдаемого участка, которые фактически представляют растровые изображения, размер пиксела которых соответствует разрешению соответствующего искусственного спутника Земли, численное значение пиксела – величине рассчитанного индекса. Для правильной интерпретации значений индексов нужны знания о возделываемой культуре (видам деревьев или кустарников в лесонасаждениях), фазе их роста, а также технологических операциях по выращиванию или уходу за растениями.

На рисунке 2 представлены индексы NDVI для орошаемого участка УНПО «Поволжье» Вавиловского университета (Энгельсский район Саратовской области), на котором выращивалась соя.

Таблица 3 – Основные группы спектральных вегетационных индексов

Название		Число индексов	Описание
английское	русское		
Broadband-Greenness	широкополосная растительность	5	Биомасса: насыщение хлорофиллом, сомкнутость и структура растительного покрова, также площадь листовой поверхности.
LightUse-Efficiency	эффективность использования света	3	Рост и продуктивность растений по эффективности использования света при фотосинтезе.
Canopy-Nitrogen	содержание азота	1	Концентрация соединений азота в растениях.
DryorSenescent-Carbon	Сухая растительность	3	Количество сухих и мертвых растительных тканей по содержанию «сухого» углерода.
LeafPigments	Пигменты листьев	4	Содержание в составе растений показателей стресса: каротиноидов и антоцианов.
Canopy-WaterContent	содержание воды	4	Содержание влаги в биомассе растений.

NDVI Нормализованный относительный индекс растительности	PSRI Индекс отражения огрубевшим углеродом растительных тканей	NDWI Нормализованный разностный водный индекс
Используется для оценки общего состояния растительности	Используется для оценки количества сухих и отмерших растений	Используется для оценки содержания влаги в биомассе растений
$\frac{NIR - RED}{NIR + RED}$	$\frac{RED - GREEN}{NIR}$	$\frac{SWIR - NIR}{SWIR + NIR}$

Параметры

<i>NIR</i> ближний инфракрасный канал	<i>RED</i> красный канал	<i>GREEN</i> зеленый канал	<i>SWIR</i> средний инфракрасный канал
------------------------------------------	-----------------------------	-------------------------------	-------------------------------------------

Рисунок 1 – Спектральные вегетационный индексы, необходимые для оценки состояния растительности

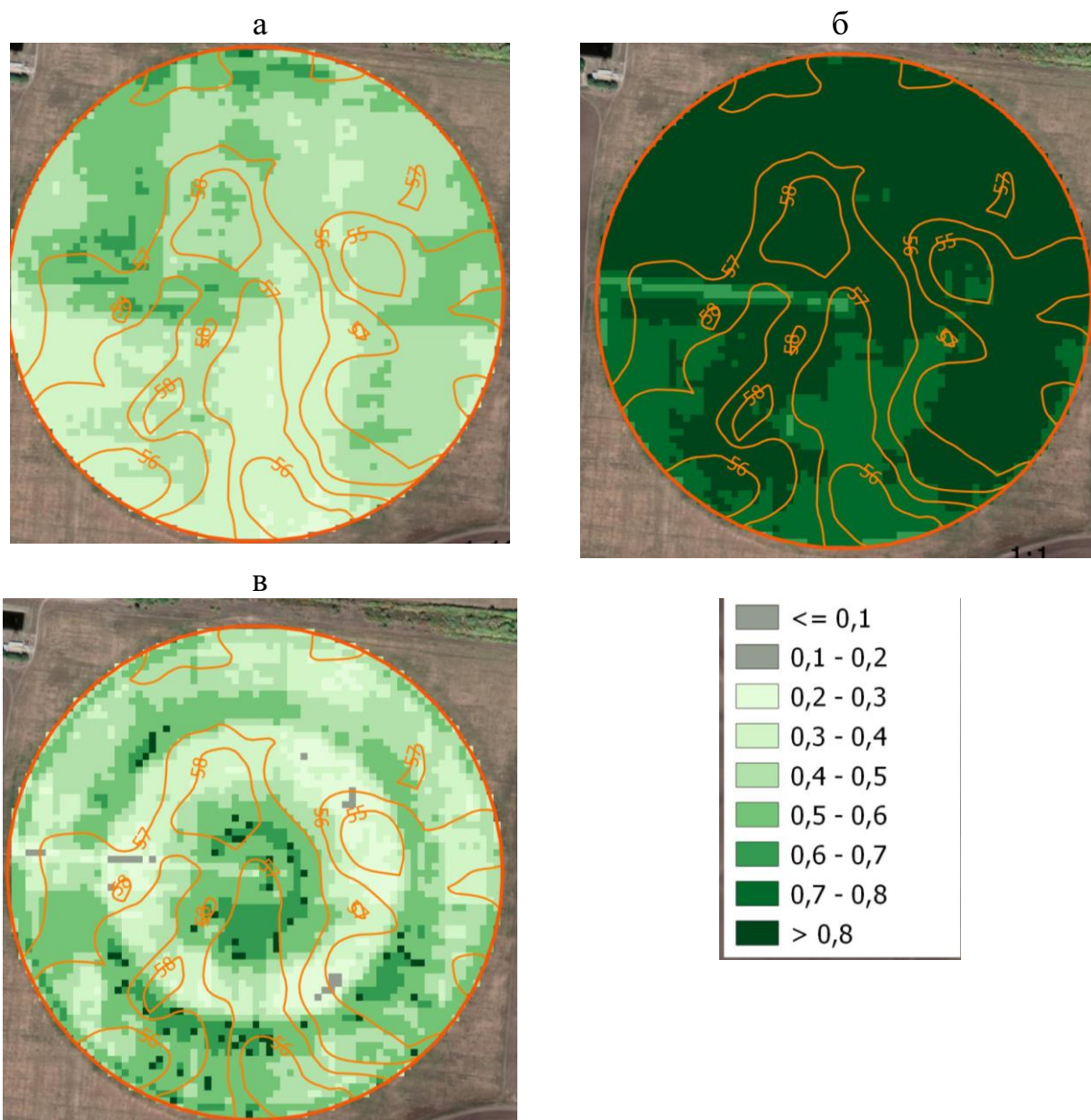


Рисунок 2 – Индексы NDVI на орошаемом поле сои (а – перед посевом; б – в фазу бутонизации; в – в период созревания)

Эти индексы хорошо показывают как особенности роста и развития культуры, так и специфические черты применяемых на данном поле агротехнологий. Снижение значений NDVI между рисунками 2б и 2в соответствует снижению живой фитомассы сои при переходе ее к созреванию семян. Значимые различия NDVI в верхней и нижней частях рисунка 2а определяются использованными в опытных целях разными системами борьбы с сорняками (разные виды гербицидов). Полосы повышенных значений NDVI в середине левой стороны рисунка 2а и, соответственно, пониженных рисунков 2б и 2в показывают положение дождевальной машины (конкретно ДМ «Каскад») в период проведения предпосевных и посевных работ. Изменения NDVI на рисунке 2в в зависимости от расстояния до центра участка определяются неравномерностью полива вдоль крыла дождевальной машины и характеризу-

ют неравномерность созревания зерна сои, что может сказаться (и сказалось) на потерях его при сборе урожая или привести к необходимости отдельной уборки по территории поля.

Для того, чтобы всю эту информацию, а также прогнозировать урожайность сельскохозяйственных угодий и изменение состояния зеленых насаждений можно было получать с помощью компьютерных систем обработки спектральных вегетационных индексов, необходимо иметь кроме космоснимков цифровые, привязанные к географическим координатам, карты угодий или насаждений, включающие в себя кроме границ контролируемых участков, модели их рельефа, при необходимости изогипсы уровней грунтовых вод, модели солевого и питательного режимов почв участков, а также постоянно ведущуюся атрибутивную базу данных и знаний, включающую в себя структуру посевов, данные о проведении агротехнологических операций, особенности возделываемых культур и фитосанитарное состояние угодий.

Список источников:

1. Фисенко, Б.В. Использование данных дистанционного зондирования поверхности земли для целей гидрографического районирования Саратовской области / Б.В. Фисенко, В.В. Корсак, Р.В. Прокопец, Е.А. Королькова // Основы рационального природопользования: Материалы VII Национальной конференции с международным участием / Под ред. С.М. Бакирова. – Саратов: ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2021. – С. 96-102.

2. Черепанов, А.С. Вегетационные индексы / А.С. Черепанов, В.А. Гудков // Геома-тика. 2011, № 2. – С. 98 – 102.

© Корсак В.В., Фисенко Б.В., Медведев Н.В., Тимофеев Д.М., Шмакова В.В., 2023

Научная статья
УДК 624.131.3

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ МЕТОДОВ ИЗЫСКАНИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СООРУЖЕНИЙ

Вера Александровна Курукина

Самарский государственный технический университет, г. Самара, Россия
vera.kurukina@inbox.com

Аннотация. В статье изучены инженерно-геологические изыскания, которые являются важной основой для проектирования подпорных конструкций. Подпорные стены широко используются в гражданском строительстве, при строительстве зданий, автомагистралей, железных дорог, объектов водного хозяйства и многих других проектов, чтобы противостоять боковому давлению и удержанию грунта при перепаде высотных отметок. Показано, что строительство и надежная эксплуатация ни одного сооружения, в том числе подпорных стен, невозможны без проведения соответствующих изысканий, так как на проектирование конструкции влияют: инженерно-геологические условия, расчетные характеристики основания (удельный вес грунта, сцепление, угол сопротивления сдвигу), геологические процессы и геологическое строение.

Ключевые слова: инженерно-геологические изыскания, подпорные конструкции, проектирование.

Для цитирования: Курукина В.А. Исследование эффективных методов изысканий при проектировании сооружений // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 106-109.

Scientific article
UDC 624.131.3

INVESTIGATION OF EFFECTIVE SURVEY METHODS IN THE DESIGN OF STRUCTURES

Vera Aleksandrovna Kurukina

Samara State Technical University
vera.kurukina@inbox.com

Abstract. The article studies geotechnical surveys, which are an important basis for the design of retaining structures. Retaining walls are widely used in civil construction, in the construction of buildings, highways, railways, water management facilities and many other projects to resist lateral pressure and retain the soil during a difference in elevation. It is shown that the construction and reliable oper-

ation of any structure, including retaining walls, is impossible without conducting appropriate surveys, since the design of the structure is affected by: engineering and geological conditions, design characteristics of the foundation (specific gravity of soil, adhesion, shear resistance angle), geological processes and geological structure.

Keywords: landscape memory, clay mines, Samara region.

For citation: Kurukina V.A. Research of effective survey methods in the design of structures // Innovations in Environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 106-109.

Разнообразные виды строительства и эксплуатация зданий и сооружений оказывают определенное воздействие на окружающую среду, прогноз которых является главной задачей при проектировании объектов. Инженерно-геологические условия для различных видов строительства разнообразны и имеют свои особенности.

Поэтому проведение инженерно-геологических изысканий для проектирования подпорных конструкций является важной основой. Результаты изысканий напрямую влияют на тип и вид конструкции, исходя из расчетов.

Целью статьи является установление роли инженерно-геологических изысканий и влияния на проектирование подпорных конструкций.

Задачи исследования: во-первых, изучение влияния результатов инженерных изысканий на возводимые конструкции и сооружения; во-вторых, анализ исходной геологической информации необходимой для оптимального проектирования объекта.

Объектом исследования в данной статье являются конструкции подпорных стен, проектируемые по результатам инженерно-геологических изысканий.

Предмет исследования: взаимосвязь геологических характеристик и особенностей площадки для будущего строительства с видом подпорных конструкций.

Подпорные конструкции предназначены для удержания обратной засыпки на неровных склонах. Подпорная стенка представляет собой конструкцию, спроектированную и построенную таким образом, чтобы выдерживать боковое давление грунта. Величина бокового давления грунта зависит от численных характеристик, таких как удельный вес грунта, сцепление и угол сопротивления сдвигу.

При выборе типа подпорной конструкции, в первую очередь, следует учитывать инженерно-геологические условия, а также наличие геологических процессов.

Инженерно-геологические изыскания проводят для получения полной информации о геологическом строении данной территории, физико-механических параметров грунтов, их прочности, химико-коррозионной активности, гидрогеологических параметров и возможности их изменений в процессе возведения и эксплуатации проектируемого объекта, обеспечения

мероприятий по защите конструкций от неблагоприятных воздействий геологической среды, физико-геологических и физико-химических явлений и процессов.

Инженерные изыскания для проектирования подпорных сооружений следует проводить в соответствии с требованиями СП 47.13330, ГОСТ 25100, СП 22.13330, СП 24.13330, СП 120.13330, СП 122.13330 и СП 381.1325800.

Инженерно-геологические изыскания включают в себя следующие этапы: подготовительные работы; полевые работы; камеральные работы.

В состав подготовительных работ по инженерно-геологическим изысканиям входят: сбор и анализ материалов изысканий прошлых лет, а также предварительный осмотр участка исследований.

По результатам подготовительного этапа составляется программа работ, в которой указываются состав, объем и методы инженерно-геологических изысканий.

В состав полевых работ по инженерно-геологическим изысканиям при проектировании подпорных стен и удерживающих сооружений входят: маршрутные наблюдения; проходка горных выработок; геофизические исследования; оценка физико-механических свойств грунтов; гидрогеологические исследования.

Оценка физико-механических свойств грунтов выполняется согласно СП 11-105 (части I и II), ГОСТ 20276, ГОСТ 19912, ГОСТ 5686, ГОСТ 30672, ГОСТ 20276. При лабораторном исследовании образцов грунта испытания следует проводить с учетом техногенных воздействий, которым они подвергаются на исследуемом участке дороги (длительные, часто переменные статические и динамические нагрузки от проезжающего транспорта, замачивание и др.).

В местах развития склоновых процессов дополнительно в техническом отчете следует указывать: приуроченность склоновых процессов к определенным формам рельефа, геоморфологическим элементам, гидрогеологическим условиям, типам грунтов, видам и зонам техногенного воздействия; площадь и глубину захвата территории оползневыми и обвально-осыпными процессами, степень их активности и опасности для исследуемого участка; факторы и условия активизации склоновых процессов; оценку эффективности существующих сооружений инженерной защиты; оценку риска величины оползневых процессов.

В результате выполнения инженерно-геологических изысканий на оползневых участках получают материалы, которые позволяют с заданной точностью установить контур оползневого тела как по глубине залегания, так и по площади его распространения, литологические разрезы и состав грунтов оползневого тела и подстилающей толщи, а также их прочностные и деформативные характеристики;

Также необходимо проводить инженерно-геологические изыскания не только при проектировании подпорных стен, но и после ввода в эксплуатацию конструкции согласно ее геотехнической категории.

На основе полученных инженерно-геологических изысканий выбирают тип подпорных стен и проводят расчеты, учитывающие действующие на них нагрузки и воздействия, возникающие в условиях их строительства и эксплуатации.

Заключение

Исходя из выше проведенного анализа методов инженерно-геологических изысканий, можно сделать следующие выводы: результаты изысканий, в первую очередь, помогают определить рациональность проектирования конструкций и объекта в целом, а также технологии производства строительных работ; невозможно строительство и надежная эксплуатация ни одно сооружения, без проведения соответствующих изысканий, так как на проектирование конструкции влияют: инженерно-геологические условия, расчетные характеристики основания (удельный вес грунта, сцепление, угол сопротивления сдвигу), геологические процессы и геологическое строение.

Список источников:

1. Васильева Д.И., Шиманчик И.П., Баранова М.Н. Обзор основных экзогенных геологических опасностей Самарской области // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Строительство: сборник статей. Самара: СамГТУ, 2019. С. 394-403.
2. СП 381.1325800.2018. Сооружения подпорные. Правила проектирования: издание официальное: утвержден и введен в действие Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 23 июля 2018 г. № 444-пр: дата введения 2018-08-23. Москва: Стандартинформ, 2018 109 с.
3. СП 446.1325800.2019. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ: издание официальное: утвержден и введен в действие Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 5 июня 2019 г. № 329-пр: дата введения 2019-12-06. Москва: Стандартинформ, 2019 - 116 с.

©Курукина В.А., 2023

Научная статья
УДК 712.7

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ БЕЗОПАСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАФ В ДЕТСКОМ ПАРКЕ Г. САРАТОВА

Анастасия Павловна Ларкина¹, Олеся Валентиновна Азарова²

^{1,2}Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии
и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

¹boldurevrabota@gmail.com, ²azarovaov@yandex.ru

Аннотация. В статье рассмотрено современное состояние МАФ в Детском парке г. Саратова. Оценена необходимость реконструкции парка и дальнейшего благоустройства территории на уровне малых архитектурных форм с учетом безопасности оборудования. Даны рекомендации по проектированию типовых и индивидуальных МАФ. Описываются современные тенденции в дизайне в использовании материалов и функций МАФ, в местах общего пользования.

Ключевые слова: детский парк, малые архитектурные формы, типовые МАФ, индивидуальные МАФ, арт-объект, благоустройство, стиль, безопасность.

Для цитирования: Ларкина А.П., Азарова О.В. Оценка состояния и перспективы безопасного использования МАФ в детском парке г. Саратова // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 110-114.

Scientific article
UDC 712.7

ASSESSMENT OF THE STATE AND PROSPECTS OF SAFE USE OF IAF IN THE SARATOV CHILDREN'S PARK

Anastasia Pavlovna Larkin¹, Olesya Valentinovna Azarova²

^{1,2}Saratov State University of Genetics. Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov. Saratov. Russia

¹boldurevrabota@gmail.com, ²azarovaov@yandex.ru

Annotation. The article considers the current state of the SAF in the Children's Park in Saratov. The reasons for the reconstruction of the park and further improvement of the territory at the level of small architectural forms are considered. Recommendations are given for the design of standard and individual SAFs. Describes current trends in design in the use of materials and functions of the SAF, in common areas.

Keywords: children's park, small architectural forms, typical MAFS, individual mafs, art object, landscaping, style.

For citation: Larkina A.P., Azarova O.V. Assessment of the state and prospects of safe use of IAF in the Children's Park of Saratov // Innovations in environmental management and protection in Emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 110-114.

Объекты малых архитектурных форм является важной частью благоустройства и организуют городскую среду как на уровне фрагмента города, так и в масштабе всего города. Малые формы позволяют связать «человеческий» масштаб с масштабом окружающей среды и архитектуры. МАФ – это инструмент пластической организации архитектурной среды и ландшафта [1, 2, 3, 4, 5,6].

Объектом исследований является Детский парк. Детский парк стал вторым большим парком Саратова, появившись после Городского парка им. Горького, следующим был создан Парк Победы. Детский парк занимает около 6 гектаров и располагается в центральной части города Саратова.

В 1888 году на ней был построен храм во имя просветителя Руси святого князя Владимира, территория вокруг храма была благоустроена, в 1903–1904 годах был высажен сад, окружённый оградой вдоль трамвайных путей. В начале 1930-х годов Владимирский храм был полностью разрушен, а на его месте был построен стадион. Из всех зданий храмового комплекса сохранился только дом причта, который ныне занимает Центр детского и юношеского творчества Фрунзенского района.

Парк на был приведён в порядок, получил название Детского парка и был открыт 6 августа 1936 года. В 1930е годы построили стадион, проводились спортивные соревнования и праздники, развивались спортклубы, зимой заливался каток. Парк был украшен гипсовыми и бетонными скульптурами.

В 1950-1960 годы постепенно были заменены старые зелёные насаждения на молодые. Появились асфальтированные аллеи, киноплощадка на открытом воздухе, детская библиотека, зверинец, тир. На территории Детского парка на углу улицы Рабочая и улицы имени Пугачёва в 1965–1966 был возведён спортивный комплекс "Юность".









В 1970е годы появилось кафе "Ромашка" и фонтан, который позже перестраивался несколько раз. В 1990е годы парк постепенно приходил в упадок. В 2000-х годах началась постепенная реконструкция. Немного в стороне от исторического места на другом углу парка в 2005-2010 годах был вновь построен Владимирский храм. Летом 2022 года проведена полная реконструкция стадиона с заменой покрытия, трибуны и прочего спортивного инвентаря.

Стихийное развитие и бессистемное благоустройство парка привело к тому, что на его территории располагается большое количество разнохарактерных объектов: собор, стадион, две библиотеки, центр детского и юношеского творчества, детские и спортивные площадки и т. д. Отдельным массивом примыкают спортивные сооружения.

При реконструкции парка не были добавлены МАФ, характеризующие функции отдельных зон. Зона рекреации у фонтана, входная зона, творческая зона у Центра Детского и Юношеского творчества, читальная зона у библиотеки. Большая часть элементов благоустройства морально устарела. В настоящее время доминирует спортивная и детская зона. В парке на данный момент можно выделить 3 спортивных зоны, 4 детских площадки. При наличии нескольких одинаковых зон (детская площадка), оборудование одинаковое, нет деления на разные роды занятий или возрастные группы. Данный вопрос является принципиальным при организации безопасной среды игрового пространства.

Были попытки реконструкции старого оборудования детской площадки, но этот подход неудачный т.к. оборудование 20 века не может быть применено в современных реалиях. Меняются тенденции в дизайне, меняются тенденции в использовании материалов, меняются и модернизируются нормы безопасности для оборудования. Морально устаревшее оборудование не может быть использовано повторно. Виды малых архитектурных форм представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Виды МАФ в Детском парке

типы маф	способ изготовления	материал	цвет	годы установки
Декоративные				
скульптура	индивид.	бетон покращ.		1960-70
фонтан	тип.	метал		2010-15
Утилитарные				
организующие рельеф (лестницы, пандусы , откосы)	тип.	бетон		2010-15
ограждающие маф	тип.	метал		2010-15
устройство для отдыха :				
садово-парковая мебель	тип.	деревометал		2000
оборудование детских площадок	тип.	деревометал		2000
оборудование спортивных площадок	тип.	деревометал		2000
устройство для торговых и коммунальных услуг	тип./индивид.			2000

Из таблицы видно, что все объекты разные по стилистике, цвету, материалам. Ничем не объединены. Большинство объектов в парке поставлены в современное время, но даже это не повлияло на общую стилистику парка, так как не было подхода к общему облику парка.

В парке в основном присутствуют типовые МАФ , а индивидуальные МАФ представлены в одном виде (скульптура) и поставлены они с основания парка. Хотя следовало бы уделить индивидуальным МАФ особое значение. Они придают индивидуальность всему парку, являются центром притяжения и визитной карточкой объекта общего пользования. Отражают и объединяют всю территорию в единую стилистику.

Таким образом возникла потребность создания концепции дальнейшего комплексного развития парка. Внедрение в структуру парка уникальных (нетиповых) малых форм и объектов благоустройства, что увеличит количество

посетителей в утренние, послеобеденные и вечерние часы (дети дошкольного и школьного возраста в сопровождении родителей и без), а также привлечет посетителей из других районов города.

Должна быть создана общая схема развития парка с функциональным зонированием, создана общая стилистика и колористика для всего оборудования парка. Наполнение парка индивидуальными и типовыми МАФ.

На сегодняшний день прослеживается тенденция к проектированию индивидуальных МАФ. Индивидуальные МАФ отражают уникальность объекта, создают акценты в средовом фрагменте. Малые формы способны организовать формировать уникальные рекреационные зоны [2, 3, 4, 5, 6].

МАФ выступают средством познания детьми окружающего мира – города. Обеспечивают визуальный и тактильный контакт с окружающей средой. Оборудование для детских площадок имеет самый большой пластический и колористический потенциал, и должно быть выполнено не только с учетом норм безопасности, но и с высокими эстетическими требованиями. Индивидуальные МАФ могут быть представлены в виде Арт-объектов, которые гармонично вписывают искусство в урбанистическую среду. Они украшают общественное пространство, вызывая положительные эмоции у прохожих.

Типовое оборудование представлено многими фирмами и это дает возможность выбора. Подбор оборудования может осуществляться из каталогов разных фирм, так как существуют единые тенденции в дизайне и использовании материалов. Они будут смотреться едиными по стилистике даже на одном объекте. Таким образом следует, что при системном благоустройстве парка нужно проектировать МАФ как типовые, так и индивидуальные. Уникальность парка может проявляться за счет функций и хорошо продуманного дизайна парка.

Индивидуальные МАФ должны быть представлено дозировано, чтобы исключить излишнюю вычурность на всей территории объекта благоустройства. Индивидуальные МАФ могут подчеркивать функцию фрагмента объекта (рекреация, детская площадка, творческая зона перед Центром детского и юношеского творчества, входная зона). Так же индивидуальные МАФ могут быть в виде постоянных объектов (оборудование детских площадок, садовая мебель, скульптура), инсталляций, как сезонных, так и тематических. Это позволит привлекать людей в парк, и облик парка всегда будет интересен для посетителей. Однако главным критерием при их проектировании и размещении остается принцип безопасности для посетителей. Пристальное внимание, для не допущения токсичности, необходимо уделять покрытию поверхностей и самим материалам как типовых, так и индивидуальных малых архитектурных форм.

Список источников:

1. ГОСТ 34614.1-2019. ОБОРУДОВАНИЕ И ПОКРЫТИЯ ИГРОВЫХ ПЛОЩАДОК. Общие требования безопасности и методы испытаний: дата введения 2019-09-13 / Межго-

сударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации. – Изд. официальное. – Москва : Стандартинформ, 2020 – 73 с.

2. Грашин, А.А. Методология дизайн-проектирования элементов предметной среды / А.А. Грашин // Москва: Архитектура-С, 2004. – 232 с.

3. Розенсон, И.А. Основы теории дизайна: Учебник для вузов / И.А. Розенсон // СПб.: Питер, 2007. – 219 с.

4. Ефимов А.В. Колористика города. – М.: Строиздат, 1990.-272с

5. Линч К. Образ города./ Пер. с англ. В.Л. Глазычева; сост. А.В. Иконников.-Мю: Строиздат, 1982-328с.

6. Ефимов А.В. Цвет + форма. Искусство 20-21 веков. Живопись, скульптура, инсталляции, лэнд-арт, дигитал-арт. Учебное пособие.- М.: БруксМАрт, 2014. -616 с.

©Ларкина А.П., Азарова О.В., 2023

Научная статья
УДК 631.618

МОНИТОРИНГ ПОЛИГОНОВ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Регина Гильфановна Магадеева

Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Россия
magadeewa.regin@yandex.ru

Аннотация. В статье представлено обоснование важности постоянного мониторинга процесса обращения с ТБО на территории полигона. Рассмотрены преимущества использования БПЛА для осуществления анализа состояния мусорных полигонов.

Ключевые слова: полигоны ТБО, БПЛА, окружающая среда, обращение с отходами, аэрофотосъемка, мониторинг.

Для цитирования: Магадеева Р.Г. Мониторинг полигонов твердых бытовых отходов с применением беспилотных летательных аппаратов // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 115-119.

Scientific article
UDC 631.618

MONITORING OF SOLID WASTE LANDFILLS USING UNMANNED AERIAL VEHICLES

Regina Gilfanovna Magadeeva

G. Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia
magadeewa.regin@yandex.ru

Annotation. The article presents the rationale for the importance of constant monitoring of the process of handling solid waste on the territory of the landfill. The advantages of using UAVs to analyze the condition of landfills are considered.

Keywords: landfills, UAVs, environment, waste management, aerial photography, monitoring.

For citation: Magadeeva R.G. Monitoring of landfills of solid household waste using unmanned aerial vehicles // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 115-119.

Твердые бытовые отходы или ТБО составляют основную часть мусора на планете. Полигоны ТБО являются специальными сооружениями, которые выполняют функции изоляции, хранения и обезвреживания твердых бытовых

отходов. Цель создания полигонов ТБО – обеспечение санитарно-эпидемиологической безопасности. На полигонах происходит поддержка равновесного состояния ТБО с учетом динамики уплотнения, минерализации, газовыделения, максимальной нагрузки на единицу площади, возможности целесообразной эксплуатации территории после закрытия полигона. Существует ряд требований, регулирующих процесс эксплуатации полигонов. Основные из них перечислены далее. Площадь полигона не должна превышать 3 кв. км; высота складирования отходов не должна превышать 60 м от основания; полигон должен иметь слоистую структуру. Жизненный цикл полигона может продолжаться 15-25 лет, после чего участок под полигоном может быть рекультивирован.

Эксплуатация полигонов требует значительных материальных вложений и трудовых ресурсов. По этой причине проблема загрязнения окружающей среды при обслуживании объектов размещения ТБО становится все более актуальной. Полигон ТБО характеризуется наличием предельного показателя объема складированных отходов, а также разрешением на выполнение комплекса мероприятий по организации приема, размещения, сортировки, переработки, захоронения мусора. Часто полигоны ТБО возникают стихийно, без соблюдения природоохранных требований. В результате этого наблюдается следующая динамика: происходит увеличение объема ТБО, но параллельно с данным процессом уменьшается количество объектов складирования отходов, которые осуществляют сбор, обезвреживание и захоронение отходов, по причине превышения предельно допустимых показателей размещения. Сложившаяся ситуация приводит к нарушению механизма обращения с отходами, что в свою очередь приводит к усугублению проблемы загрязнения окружающей среды. Тем самым становится явным факт того, что инструменты природопользования, задействованные при эксплуатации полигона, с экономической точки зрения являются неэффективными. Причина этого – отсутствие четко проработанных подходов оценки риска неблагоприятного воздействия полигонов на состояние компонентов окружающей среды. Также следует отметить, что отсутствие точных и соответствующих показателей, помогающих спрогнозировать возникновение чрезвычайных ситуаций в процессе эксплуатации полигона и оценить последствия данных экологических проблем, затрудняет применение экономических инструментов [1].

В России основной проблемой в обращении с твердыми бытовыми отходами является изменение требований к функционированию полигонов, большинство из которых возникли стихийно в 70-80-е годы. В связи с этим остро встает вопрос об обеспечении экологической безопасности в ограниченных условиях, связанных с устаревшими стандартами [2]. Согласно национальному стандарту РФ по обращению с отходами обязательным становится регулярный контроль территории полигона. Это позволит предотвратить угрозу загрязнения окружающей среды. За рубежом уже давно используются БПЛА (беспилотные летательные аппараты) для управления мусорными полигонами. Благодаря дронам существует возможность провести аэрофото съемку быстро и с минимальными затратами. Полученные снимки использу-

ются для создания трехмерных моделей объекта, ортофотопланов и карт высот после обработки с помощью специального фотограмметрического программного обеспечения. Результирующие данные применяются для расчета высоты складированных отходов на территории полигона. Съемка полигонов с применением БПЛА позволяет анализировать состояние полигонов и следить за соблюдением природоохранных мер в области управления отходами: отслеживать изменение границ полигона, обустройство контрольно-пропускных пунктов, функционирование сооружений, предназначенных для защиты от поверхностного стока или защиты грунтовых вод от загрязнений, и др. Основными достоинствами аэрофотоснимков являются точность и детализация, что обеспечивает достижение наилучших результатов при мониторинге мест складирования отходов. Также дроны помогают контролировать системы для очистки сточных вод, находить засоры в каналах, утечки дренажа и многое другое. С помощью БПЛА возможно осуществлять ежедневный анализ выбросов вредных газов удаленно. В этом помогают дронам установленные на них тепловизионные камеры, которые фиксирует очаги образования метана в толще мусора и его выброса в окружающую среду. Таким образом наличие такого специального оборудования на дронах помогает своевременно обнаруживать очаги возгорания на полигонах ТБО, предупреждать случаи загрязнения окружающей среды. Также для того, чтобы определить уровень загрязнения воздуха и участков, имеющих повышенную концентрацию метана, в качестве полезной нагрузки применяют газоанализаторы, которые собирают данные с географической привязкой. С помощью БПЛА также можно осуществлять контроль за рекультивированными объектами захоронения отходов. Использование RGB камеры в качестве дополнительной нагрузки на БПЛА позволяет после обработки полученных изображений найти территории с увядшей растительностью. С этой целью происходит вычисление атмосфероустойчивого вегетационного индекса VARI, отражающего значение коэффициента растительности. Показатели индекса вычисляются после обработки ортофотоплана, а затем строится цифровая карта, основанная на значениях этого индекса. Такая карта дает представление о месте нахождения угнетенной растительности вблизи рекультивированных полигонов, что позволяет определить области несанкционированного захламления рекультивированных территорий или оценить последствия загрязнения окружающей среды в периоды функционирования полигона.

Достоинство исследования полигонов ТБО с использованием БПЛА, по сравнению с наземными натурными работами, – высокая скорость проведения работ и более низкая стоимость. Предполагается, что данные, полученные с дронов о местах складирования отходов, послужат основной базой при обучении нейросети поиску мест несанкционированного складирования отходов на космических снимках. Традиционные методы наблюдения за мусорными полигонами претерпели значительные изменения благодаря внедрению в данный процесс БПЛА. При возведении необходимой инфраструктуры полигона ТБО для того, чтобы соблюсти все меры, направленные на защиту окружающей среды близлежащей к мусорному полигону территории,

нужно произвести детальное проектирование. С данной задачей помогут справиться дроны, с помощью которых на этапе планирования возможно выполнить картографирование территории с целью создания плана и вычисления расходов на строительство объектов для обращения с отходами. Применение БПЛА сократит количество времени, предназначенное для проведения вышеуказанных работ и, как следствие, сэкономит денежные средства компании.

Наилучших результатов в области тематического мониторинга можно добиться при создании специализированного информационного ресурса – геопортала. Инструментарий геопортала может включать в себя следующие функции: представление итоговых статистических данных по определенным признакам (тип складываемых на полигоне отходов, дата начала функционирования, категория, информация о местоположении и др.); возможность ввода пользователем новой информации и ее корректировки (уточнение информации по полевым данным, а также нанесение новых объектов); автоматическое создание паспорта объекта (указываются конструктивные возможности, локация, тип земельного участка, выполняется вычисление нанесенного вреда согласно утвержденным методикам) [3]. Геопортал может включать в себя компоненты геоинформационного сервиса, к которому могли бы иметь полный доступ органы власти и муниципальные организации и тем самым владеть всей необходимой информацией о полигонах ТБО, расположенных на территории региона. Зачастую дешифрирование аэроснимков для решения задачи наблюдения за полигонами ТБО может выполняться без предварительной обработки изображений, только визуально. Возможными недостатками мониторинга полигонов ТБО с помощью БПЛА являются высокая стоимость оборудования и сложность ремонтных работ. Еще одна особенность в процессе фотофиксации состояния полигонов – наличие птиц, представляющих угрозу для дрона. Но все же следует отметить, что применение БПЛА для анализа состояния полигонов ТБО актуально и является перспективным направлением. Благодаря внедрению данных летательных аппаратов мониторинг мусорных полигонов проводится на безопасном расстоянии без вреда для здоровья сотрудников. В последние годы благодаря внедрению БПЛА достигнуты значительные успехи в сфере обращения с отходами. Эти летательные аппараты зарекомендовали себя как наиболее экономичное, практичное и эффективное оборудование. Их использование гарантирует достоверность получаемых данных и наличие на федеральном уровне актуальной объективной и единообразной информации о состоянии объектов. Немаловажным является тот факт, что данный мониторинг позволяет продлить срок функционирования полигона, минимизировать негативные последствия загрязнения окружающей среды, а также разработать перечень рекомендаций, позволяющий привести полигон в соответствие с проектными данными по площади складирования и по объему складирования.

Список источников:

1. Хизов А.В. Влияние бытовых и производственных отходов на экологическую безопасность в России // Журнал Вестник НЦ БЖД, № 4, Казань, 2016. С. 128 - 130.
2. Швецов И.В., Хизов А.В., Фоменко Н.Л. Утилизация бытовых, производственных и медицинских отходов в России. Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Материалы IV международной научно-практической конференции - Саратов, ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2018. С. 159 - 162.
3. Концепция создания объектов по сортировке и использованию твердых коммунальных отходов и полигонов для их захоронения: утв. постановлением Совета Министров Республики Беларусь, 23 октября 2019 г. N 715 // КонсультантПлюс: Беларусь [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». – Минск, 2021.

©Магадеева Р.Г., 2023

Научная статья
УДК 504.05/06; 556; 627.81

КРАПИВИНСКИЙ ГИДРОУЗЕЛ КАК ВАРИАНТ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ НАВОДНЕНИЯ

Татьяна Ивановна Матвеева¹, Светлана Анатольевна Соколова²

^{1,2}Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия
¹timatveeva@rgau-msha.ru, ²sokolovasvetlana@mail.ru

Аннотация. Водные ресурсы играют важную роль в жизни человека и всего живого на планете. Рассматривая строительство Крапивинского гидроузла для комплексного водообеспечения всех отраслевых потребителей, мы говорим также о качестве, количестве воды и связанных с этим проблемах. При этом не нужно забывать и о том, что строительство гидроузла с водохранилищем может решить еще одну немало важную задачу, такую как проблема наводнений.

Ключевые слова: затопление, паводковая ситуация, водохранилища, Крапивинский гидроузел, рациональное природопользование, водные ресурсы.

Для цитирования: Матвеева Т.И., Соколова С.А. Крапивинский гидроузел как вариант решения проблемы наводнения // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 120-123.

Scientific article
UDC 504.05/06; 556; 627.81

KRAPIVINSKY HYDROPOWER PLANT AS AN OPTION TO SOLUTION THE PROBLEM OF FLOODING

Tatiana Ivanovna Matveeva¹, Svetlana Anatolyevna Sokolova²

^{1,2}State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Russia
¹timatveeva@rgau-msha.ru, ²sokolovasvetlana@mail.ru

Annotation. Water resources play an important role in human life and all life on the planet. Considering the construction of the Krapivinsky hydroelectric complex for the integrated water supply of all industry consumers, we are also talking about the quality, quantity of water and related problems. At the same time, one should not forget that the construction of a hydroelectric complex with a reservoir can solve another important problem, such as the problem of floods.

Key words: flooding, flood situation, storage reservoir, Krapivinsky

waterworks, rational nature management, water resources.

For citation: Matveeva T.I., Sokolova S.A. Krapivinsky Guide-rose as a solution to the flood problem // Innovations in Environmental management and Protection in Emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilovskiy University, 2023, pp. 120-123.

Неравномерность в распределении водных ресурсов по территории России, предполагает их рациональное использование для целей:

- водоснабжения и водоотведения городов и предприятий,
- орошения,
- получения электроэнергии,
- охраны окружающей среды [1, 2].

Река Томь одна из крупных рек Западной Сибири, относится к бассейну Оби, она многоводна (рис.1). По гидрографической сети относится к Верхнеобскому бассейну, имеет сеть средних и малых рек, озер и болот. Начало берет в Республике Хакасия, впадает в Обь на территории Томской области. По водному режиму Томь относится к алтайскому типу, имеет смешанное питание с преобладанием снегового, с высоким половодьем и при этом сопровождается резким колебанием уровней воды и соответственно расходов. Подъем уровня рек во время весеннего половодья может составлять 3-5 метров у города Новокузнецка и до 8 метров у Томска. В период с апреля по июнь пропускается до 70% стока [3].

В бассейне Томи сконцентрирована добывающая промышленность Кузбасса, сточные воды которой загрязняют воду рек, сама река Томь – это практически единственный источник водоснабжения городов и предприятий различных отраслей. В связи, с чем в регионе довольно напряженная эколого-водохозяйственная обстановка.

Бассейн Томи часто подвергается паводковой опасности. В низовье и среднем течении дела обстоят очень плохо. Территории затопления значительны. Это связано с подъемом уровня воды, как самой реки, так и её притоков. Самым эффективным способом борьбы с наводнениями на реках считается их зарегулированность, т.е. создание водохранилища.

Целесообразность строительства водохранилищ определяется для каждого конкретного гидроузла, как в социально-экономическом разрезе, так и в экологическом спектре. При этом следует учитывать роль водохранилища в регионе в целом и для конкретной реки в частности. Необходимость учитывать разные факторы обосновывается учёными, что позволяет говорить об удовлетворении требований в строительстве Крапивинского гидроузла и создании водохранилища. Водоохранилища строят для целей водоснабжения городов и промышленных предприятий; для регулирования стока реки в период орошения; для ликвидации дефицитов в летний период; для предотвращения наводнений в долинах рек в паводкоопасные периоды и т.д. [4, 5].

Возобновление строительства Крапивинского гидроузла расположенного в поселке Зеленогорск Крапивинского района Кемеровской

области, может решить не только проблему с качеством воды в реке Томь, но и частично погасить паводковую составляющую ниже створа гидроузла. Тем самым уменьшить затопление территории ниже по течению.

Основываясь на Водный кодекс Российской Федерации на статью 67.1, можно обратить внимание на то, что любое строительство на территориях подверженных наводнению, без предварительно проведённых мероприятий невозможно.

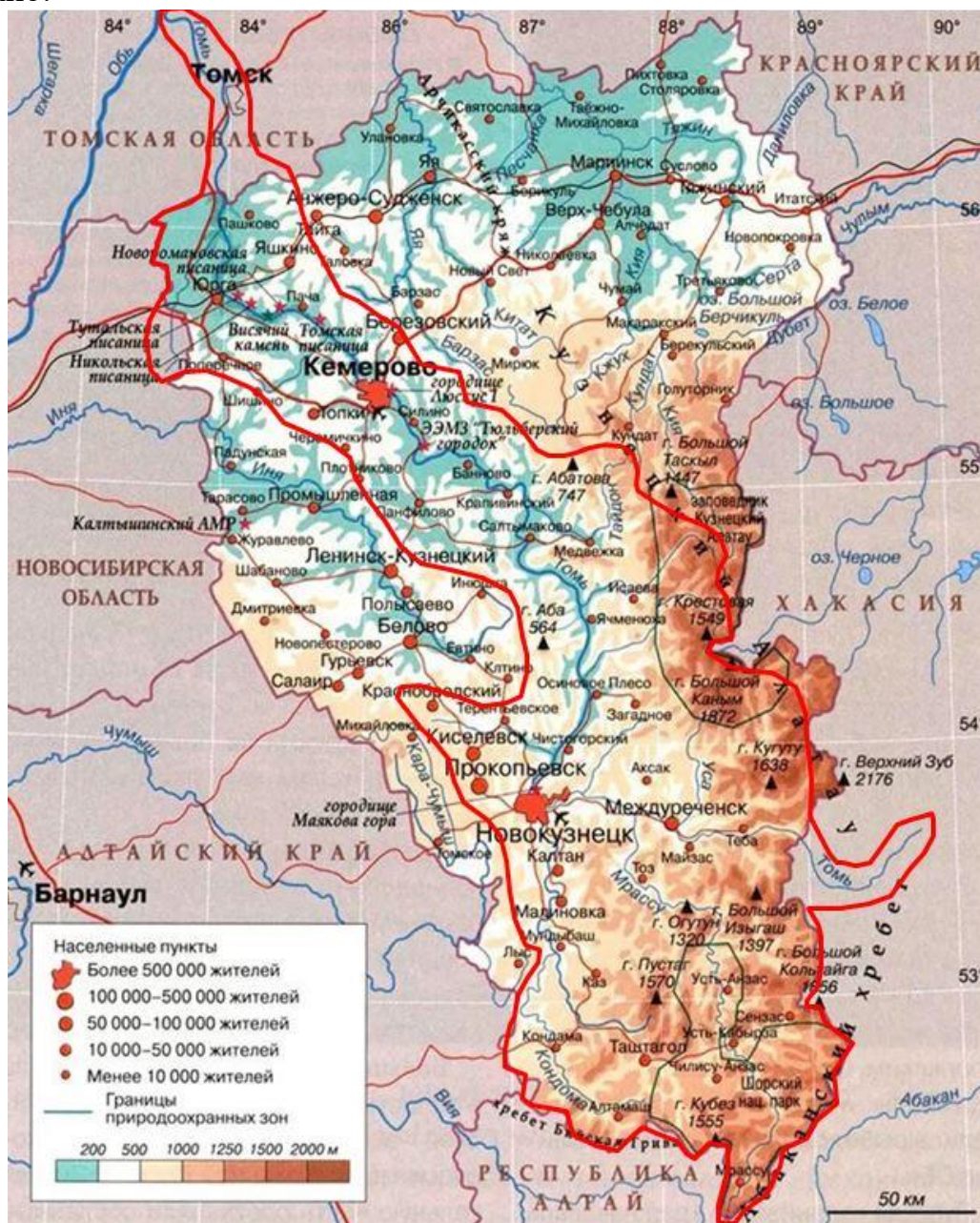


Рисунок 1 – Бассейн реки Томь

Аккумулируя в ёмкости водохранилища запасы во время половодья, можно распределять её в меженные периоды, тем самым улучшая качество воды в реке путём её разбавления, а также защищая от негативного воздействия вод на подверженных наводнению территориях.

Помимо этого, можно получить выгоду в виде электроэнергии производимой на ГЭС, входящей в состав Крапивинского гидроузла,

мощность которого по расчетным данным будет достигать 345 МВт, тем самым улучшив энергетический баланс территории Кузбасса.

Из вышесказанного можно сделать вывод, что с возобновлением строительства гидроузла наводнений на реке можно будет избежать совсем или сократить их количество. При этом получить возобновляемую электроэнергию и сократить выбросы в атмосферу вредных веществ от тепловых электростанций, потребляющих невозобновляемые источники энергии.

Список источников:

1. Водохозяйственная система с территориально-временным регулированием стока / Л. Д. Раткович, И. В. Глазунова, С. А. Соколова, В. Н. Маркин. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020. – 70 с. – ISBN 978-5-9675-1753-2.

2. Матвеева, Т. И. К вопросу о неравномерности распределения водных ресурсов на территории РФ / Т. И. Матвеева // Доклады ТСХА: Сборник статей, Москва, 06–08 декабря 2018 года. Том Выпуск 291, Часть 3. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2019. – С. 185-186.

3. Раткович, Л. Д. К вопросу о целесообразности возобновления строительства Крапивинского водохранилища / Л. Д. Раткович, Т. И. Матвеева, Д. В. Гаврилов // *Juvenis Scientia*. – 2017. – № 6. – С. 7-9.

4. Просеков, А. Ю. Влияние затопления территорий при строительстве водохранилищ на сохранность их биологических ресурсов / А. Ю. Просеков // *Экосистемы*. – 2021. – № 27. – С. 74-84.

5. Просеков, А. Ю. Крапивинский гидроузел: текущее состояние вопроса и возможные риски реализации / А. Ю. Просеков // *Вестник Камчатского государственного технического университета*. – 2021. – № 56. – С. 54-63. – DOI 10.17217/2079-0333-2021-56-54-63.

©Матвеева Т.И., Соколова С.А., 2023

Научная статья
УДК 712

**БЛАГОУСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИИ МОБУ СОШ №1
С. СТАРОБАЛТАЧЕВО БАЛТАЧЕВСКОГО РАЙОНА
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН**

Эльнара Ирековна Нарвина¹, Азат Шамилович Тимерьянов²

^{1,2}Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа, Россия
enarvina@gmail.com, turbas7@mail.ru

Аннотация. В статье описывается ландшафтный анализ территории муниципального образовательного бюджетного учреждения СОШ №1 с. Старобалтачево Балтачевского района Республики Башкортостан. Даны рекомендации по оптимизации территории и повышения класса эстетического совершенства.

Ключевые слова: ландшафтный анализ, функциональное зонирование, школьная территория, эстетическая оценка.

Для цитирования: Нарвина Э.Н., Тимерьянов А.Ш. Благоустройство территории МОБУ СОШ №1 с. Старобалтачево Балтачевского района Республики Башкортостан // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 124-128.

Scientific article
UDC 712

**LANDSCAPING OF THE TERRITORY OF THE MOBU SECONDARY
SCHOOL NO. 1 STAROBALTACHEVO VILLAGE, BALTACHEVSKY
DISTRICT REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN**

Elnara Irekovna Narvina¹, Azat Shamilovich Timerianov²

^{1,2}Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia
enarvina@gmail.com, turbas7@mail.ru

Annotation. The article describes the landscape analysis of the territory of the municipal educational budgetary institution of secondary school No. 1 with Starobaltacheva Baltachevsky district of the Republic of Bashkortostan. Recommendations are given on optimizing the territory and improving the class of aesthetic excellence.

Keywords: landscape analysis, functional zoning, school grounds, aesthetic assessment.

For citation: Narvina E.N., Timeryanov A.Sh. Improvement of the territory of MOBU Secondary School No. 1 S. Starobaltachevo of the Baltachevsky district

Территории пришкольных участков являются особенными с точки зрения формирования безопасного и эстетически интересного ландшафта, так как они относятся к территориям ограниченного пользования. Древесно-кустарниковые насаждения играют большую роль на школьном участке: задерживают пыль, очищают воздух, обеспечивают защиту от шума, а также разделяют на функциональные зоны [1-3].

Для успешной реализации проекта реконструкции общеобразовательной территории необходимо изучить нормативные акты, касающиеся озеленения этих территорий, провести подробный ландшафтный анализ участка и таксацию существующих насаждений.

При планировке школьной территории, необходимо учитывать стандарты, которые касаются благоустройства территории школ. Они прописываются в сводах правил и санитарных правилах [4-6].

Целью работы является предпроектный анализ образовательного учреждения, для дальнейшей реконструкции. Объектом исследования определена территория школы МОБУ СОШ №1 им. Ульмаса Шакировича по адресу: Республика Башкортостан, Балтачевский район, с.Старобалтачево, ул.Юбилейная, 2 (Рисунок 1).

В южной стороне территории школы расположены частные жилые дома. В западной - центральная районная больница, северо-восточные стороны окружены автомобильными дорогами. Местность территории составляет 3,1 га.

Климатические условия характеризуются сильной изменчивостью и непостоянством в отдельные годы, что объясняется близостью отрогов Уральских гор. Среднегодовая температура составляет +15° С. Абсолютный минимум -48° С, абсолютный максимум +38° С. Среднегодовая норма осадков 600 миллиметров. Большой вегетационный период – 160 дней, а малый 120 дней.

Таким образом, растения, подходящие для выращивания на школьном участке, должны быть морозоустойчивыми, пыле- и газоустойчивыми, и не должны иметь ядовитых органов, также на школьном участке запрещается посадка деревьев и кустарников с шипами и колючками (роз, боярышников, барбарисов), а также ядовитых растений, к которым относятся бузина черная, волчегородник обыкновенный, можжевельник казацкий, ракитник русский.

Ассортимент произрастающих на территории древесных растений представлен тополем пирамидальной (45 шт.), березой повислой (24 шт.), рябиной обыкновенной (3 шт.), елью голубой (6 шт.), елью обыкновенной (12 шт.), яблоней плодовой (12 шт.). На плодовом участке растут кустарники: смородина черная в одном и крыжовник обыкновенный в двух экземплярах, возможно, не все представители плодово-кустарниковых насаждений вошли.



Рисунок 1 – Территория школы. Вид сверху



Рисунок 2 – Входная зона

Состояние древесных насаждений оценивается как удовлетворительное. Большинство деревьев и кустарников практически здоровы и требуют лишь должного ухода. Насаждения подобраны полезные и правильные. Имеется несколько мертвых экземпляров, потерявших декоративность. Для таких деревьев рекомендуется снос или обновление.

При оценке травянистого покрова, можно сделать вывод, что на участках с южной и юго-восточной сторон состояние газона удовлетворительное. Требуется ремонт газона.

В процессе эксплуатации газонов происходит гибель растений - от частичного вымерзания, вымывания и вытаптывания. Отдельные участки бывают настолько сильно повреждены, что травяной покров фактически исчезает. Для того чтобы восстановить газон, необходимо провести работы по ремонту. Ремонт может быть текущий, проводимый ежегодно и заключающийся в восстановлении травостоя на локальных участках: капитальный, проводимый через каждые 5-10 лет в зависимости от состояния газона.

На большом участке с юго-западной, западной, северо-западной стороны травянистый покров нарушен, так как на этой территории располагаются площадка детского сада «Теремок», закрепленной к восточной стороне школьного здания, и спортивная площадка самой школы.

При проведении эстетической оценки проектируемому объекту был присвоен 2 класс в силу некоторых сухостоев, однообразию и вытоптанному травяному составу.

Имеющийся участок находится в сравнительно хорошем состоянии, воздух чист, практически отсутствует, но частично замусорен. Поэтому был присвоен 2 класс санитарно-гигиенической оценки.

На имеющемся объекте большинство насаждений здоровое и хорошего роста. По результатам проведенного обследования был присвоен 1 класс устойчивости насаждений. Проходимость и просматриваемость территории хорошая.

На данной территории находятся следующие функциональные зоны: учебно-опытная, спортивная, площадка для отдыха и подвижных игр, хозяйственная зона. Анализируя планировку пришкольного участка, можно отметить следующее: спортивная площадка согласно требованиям, отдалена от окон учебных помещений, однако имеет устаревший инвентарь и требует ряд реконструкционных работ.

Учебно-опытная зона оснащена необходимыми приборами для проведения географических занятий, однако в плодово-ягодной зоне кустарниково-плодовая растительность не огорожена и подвергается растаптыванию.

Площадка для игр имеется, но не до конца оснащенная. Зона отдыха и место для проведения уроков, как например беседки или скамейки, отсутствуют.

Проанализировав территорию школьного участка, присвоили 2 класс рекреационной оценки.

Зеленая зона школьного участка почти полностью соответствует ландшафтно-рекреационным нормам и выполняет свое функциональное назначение.

ние. Но вместе с тем необходимо обновить и посадить древесные насаждения, организовать спортивную зону и зону отдыха для достижения плодотворной работы учителей и учащихся. Насаждения должны создавать благоприятные условия на территории школы. Задерживать пыль, газы, защищать от ветра и солнца, очищать воздух. Грамотный подбор растений необходим для обеспечения комфортного пребывания школьников на воздухе и сохранения их здоровья.

По результатам данного ландшафтного анализа территории далее можно составить опорный план, который является основой для проектного решения.

Список источников:

1. Значение защитных лесных насаждений / Губайдуллина Э.Д., Маркабаева А.А., Тимерьянов А.Ш. // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития геодезии, землеустройства и кадастра недвижимости в условиях рыночной экономики. Материалы национальной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО Омский ГАУ. – Омск: Изд-во ИП Макшеевой Е.А. – 2017. – С. 41-43.

2. Тимерьянов А.Ш. Агролесомелиорация и биологическое земледелие / А.Ш.Тимерьянов //В сборнике: Актуальные проблемы сохранения и развития биологических ресурсов. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Уфа. – 2015. – С. 463-466.

3. Флора лесополос с тополем бальзамическим (*Populus balsamifera* L.) в окрестностях города Уфы //Ишбирдина Л.М., Тимерьянов А.Ш., Одинцов Г.Е. /Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства. – 2019. – № 2. – С. 4-22.

4. Экологическое значение защитных лесных насаждений / Губайдуллина Э.Д., Маркабаева А.А., Тимерьянов А.Ш. / В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития геодезии, землеустройства и кадастра недвижимости в условиях рыночной экономики. Материалы национальной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО Омский ГАУ. – Омск: Изд-во ИП Макшеевой Е.А., 2017. – С. 41-43.

5. Юнусов, Д.В. Изучение рекреационного потенциала лесов на Уфимском плато Республики Башкортостан / Д.В. Юнусов, А.Ш. Тимерьянов // В сборнике: «Аграрная наука – сельскому хозяйству». Сборник статей: в 3 книгах: Материалы X международной научно-практической конференции "Аграрная наука – сельскому хозяйству". – Барнаул, 2015, – С. 485-487.

6. Юнусов Д.В. Исследование рекреационного потенциала лесов /Д.В.Юнусов, Н.Г. Шалямов, А.Ш. Тимерьянов //В сборнике: Социально-экономические проблемы развития аграрной сферы экономики и пути их решения. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 85-летию БГАУ. Уфа: Мир печати. – 2015. – С. 418-421.

© Нарвина Э.И., Тимерьянов А.Ш., 2023

Научная статья
УДК 631.95

ПРУДЫ И ВОДОХРАНИЛИЩА КАК ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Светлана Сергеевна Орлова¹, Татьяна Анатольевна Панкова²

^{1,2}Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

¹orlovass77@mail.ru, ²vtanja@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматриваются пруды и малые водохранилища как геоэкологические системы. Приведены отличия прудов от водохранилищ и их особенности. Как объекты постоянного использования, управления и изучения, пруды и водохранилища занимают промежуточное положение между «чисто природными» и «чисто техническими» образованиями.

Ключевые слова: пруд, водохранилище, вода, геоэкологические системы, природные объекты, технические объекты.

Для цитирования: Орлова С.С., Панкова Т.А. Пруды и водохранилища как геоэкологические системы // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 129-132.

Scientific article
UDC 631.95

PONDS AND RESERVOIRS AS GEOECOLOGICAL SYSTEMS

Svetlana Sergeevna Orlov¹, Tatiana Anatolyevna Pankova²

^{1,2}Saratov State University of genetics, biotechnology and engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

¹orlovass77@mail.ru, ²vtanja@mail.ru

Annotation. This article discusses ponds and small reservoirs as geoeological systems. The differences between ponds and reservoirs and their features are given. As objects of permanent use, management and study, ponds and reservoirs occupy an intermediate position between "purely natural" and "purely technical" formations.

Keywords: pond, reservoir, water, geoeological systems, natural objects, technical objects.

For citation: Orlova S.S., Pankova T.A. Ponds and reservoirs as geoeological systems // Innovations in Environmental management and protection in emer-

gency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 129-132.

На планете наибольший запас пресной воды содержится в реках и озерах. Для обеспечения водой небольших населенных пунктов, устраиваются пруды и малые водохранилища. Речной сток, как малых, так и крупных рек испытывает суточные и сезонные колебания, при этом изменяясь с периодичностью в несколько лет. Подобные колебания в основном повторяются в определенной последовательности, т.е. являются циклическими. Только 0,01% от общего запаса пресной воды находится в реках и ручьях и 1,47% - в озерах. Для накопления воды и постоянного обеспечения ею потребителей, а также для предупреждения нежелательных паводков на многих реках сооружают плотины [1, с. 64]. Радикальный способ устранения внутригодовой и многолетней изменчивости речного стока является создание водохранилищ, прудов, с помощью которых регулируют сток внутри бассейнов рек. Такие водоемы используются для ирригации, водоснабжения, обводнения, рыбоводства, водного транспорта [2, с. 83]. Водоемы являются регуляторами стоков, особенно весенних. Практически весь объем водоема заполняется талой водой. В течение всего межлетнего периода она используется в бытовом, сельском и промышленном хозяйстве, а также является большим дополнением к естественному устойчивому стоку [3, с. 1954].

Пруды и водохранилища по сути являются геотехническими системами и составляют особый класс природно-технических систем. В понятие природно-технических систем входят два основных компонента, таких как «техника» и «природа» или природные и технические подсистемы. Природно-техническая система комбинирует в себе техническое устройство и природное тело любого размера, данные элементы при объединении выполняют единую социально-экономическую функцию. В геотехнических системах подсистемами являются с одной стороны – природные геотехнические системы, с другой – технологические объекты и комплексы технологических процессов, что и выделяет их из класса природно-технических систем [4, с. 53]. В геотехнической системе в составе единого целого функционируют разные физико-географические размерности, у которых как природные так и технические части очень тесно связаны. В тоже время пруды и водохранилища как искусственно созданные водные объекты находятся под постоянным контролем как геотехнические системы [5, с. 70].

Пруды и водохранилища как геотехнические системы очень похожи. Самым существенным различием между ними считается размер. В разных странах приняты различные количественные критерии, отличающие пруды от водохранилищ. Водохранилищами считаются естественные озерные водоёмы с замедленным водообменом и искусственно созданные котлованные или долинные водоёмы, в которых объём воды превышает 1 млн.м³. Для бесперебойного использования запасов воды на хозяйственные и социальные нужды уровненный режим в водохранилищах постоянно регулируется и контролируется гидротехническими сооружениями [6, с. 63]. Используют пруды

и водохранилища, как для питьевого водоснабжения, так и для рыбного хозяйства, рекреации, охлаждения агрегатов электростанций и т.п. Если водохранилище судоходное, то одним из основных назначений является поддержание гарантированных судоходных глубин [7, с. 012097]. Но всё же самое основное это сохранение водной массы, создавая постоянный запас воды, ежегодно расходуемый на различные нужды.

У прудов и водохранилищ нет природных аналогов. Лишь по форме чаши с ними сходны завально-запрудные озёра.

К наиболее важным особенностям водохранилищ и прудов можно отнести следующее:

- это антропогенные объекты, находящиеся под постоянным управлением человеком, но при этом они испытывают также сильное воздействие различных природных факторов, поэтому как объекты постоянного использования, управления и изучения, занимают промежуточное положение между «чисто природными» и «чисто техническими» образованиями, что даёт право именовать их геотехническими системами;

- это объекты, которые в большинстве случаев оказывают значительное воздействие на окружающую среду, и часто приводят к изменениям природных и хозяйственных условий на прилегающих территориях, что не всегда имеет благоприятные последствия, могут возникнуть и последствия негативного, неблагоприятного характера;

- это объекты, которым свойственны особые внутриводоемные процессы, как гидрологические, гидрофизико-химические, так и гидробиологические;

- это объекты с наибольшим количеством водохозяйственных комплексов, т.е. это водоёмы, наиболее интенсивно используемые различными отраслями хозяйства;

- это природно-хозяйственные объекты, которым свойственна чрезвычайно высокая динамичность развития (эволюция).

Таким образом, пруды и водохранилища являются специфическими постоянно контролируемыми человеком геотехническими системами, имеющими ряд особенностей, по которым они отличаются от других геотехнических систем.

Список источников:

1. Орлова, С. С. Оценка ущерба объектам сельскохозяйственного назначения от аварии на грунтовой плотине / С. С. Орлова, Ф. К. Абдразаков, Т. А. Панкова // Аграрный научный журнал. – 2016. – № 6. – С. 63-66. – EDN WIQJJP.
2. Инженерное обустройство населенных мест: Учебное пособие / Ф. К. Абдразаков, О. В. Михеева, Е. Н. Миркина [и др.]. – Саратов : ООО «Амирит», 2018. – 188 с. – ISBN 978-5-6040342-8-6. – EDN YQFRIM.
3. The monitoring of condition of hydraulic structures / F. K. Abdrazakov, S. S. Orlova, T. A. Pankova [et al.] // Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems. – 2018. – Vol. 10, No. 13. – P. 1952-1958. – EDN EHGfNC.

4. Пруды и водохранилища как геотехническая система / Д. В. Турищев, Р. П. Скрипников, М. В. Пугачев [и др.] // Студенческий форум. – 2022. – № 28-1(207). – С. 52-55. – EDN HQLGMT.
5. Природоохранные гидротехнические сооружения : учебное пособие / Ф. К. Абдразаков, Т. А. Панкова, О. В. Михеева, С. С. Орлова. – г.Саратов : ООО Издательский центр "Наука", 2018. – 103 с. – ISBN 978-5-9999-2976-1. – EDN UNUNLP.
6. Оценка надежности и риска гидродинамической аварии на плотине / Ф. К. Абдразаков, Т. А. Панкова, С. С. Орлова, В. Т. Сирота // Аграрный научный журнал. – 2017. – № 12. – С. 61-65. – EDN QKGCOL.
7. Abdrazakov F., Pankova T., Orlova S. [et al.] Hydrotechnical structures / F. Abdrazakov, T. Pankova, S. Orlova [et al.] // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Rostov-on-Don, 20–22 октября 2020 года. – Rostov-on-Don, 2020. – P. 012097. – DOI 10.1088/1757-899X/1001/1/012097. – EDN ZPUPXV.

© Орлова С.С., Панкова Т.А., 2023

Научная статья
УДК 631.95

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ГИДРОТЕХНИЧЕСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Татьяна Анатольевна Панкова¹, Светлана Сергеевна Орлова²

^{1,2}Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

vtanja@mail.ru², orlovass77@mail.ru,

Аннотация. В данной статье анализируется влияние строительства гидротехнических сооружений, создания водохранилищ на окружающую среду.

Ключевые слова: анализ, гидротехнические сооружения, водохранилище, факторы, среда, мероприятия.

Для цитирования: Панкова Т.А., Орлова С.С. Анализ влияния гидротехнического строительства на окружающую среду // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 133-135.

Scientific article
UDC 631.95

ANALYSIS OF THE IMPACT OF HYDRAULIC ENGINEERING ON THE ENVIRONMENT

Tatiana Anatolyevna Pankova¹, Svetlana Sergeevna Orlov²

^{1,2}Saratov State University of genetics, biotechnology and engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

orlovass77@mail.ru¹, vtanja@mail.ru²

Annotation. This article analyzes the impact of the construction of hydraulic structures, the creation of reservoirs on the environment.

Keywords: analysis, hydraulic structures, reservoir, factors, environment, activities.

For citation: Pankova T.A., Orlova S.S. Analysis of the impact of Hydro-technical construction on the environment // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilovsky University, 2023, pp. 133-135.

Широкая программа гидротехнического строительства принесла не только пользу, но и негативное влияние на окружающую среду. Создание во-

дохранилищ привело к изменению естественного гидрологического режима рек, что привело к нарушению взаимосвязи между климатом, поверхностными и подземными водами, живыми организмами и почвой.

Влияние водохранилищ на климат выражается в задержке сроков таяния снега весной и установления снежного покрова осенью, в уменьшении амплитуды колебаний суточных температур воздуха весной и в первой половине лета, что приводит к изменению испарения с почвы поверхности, повышение влажности воздуха, изменение количества осадков. Изменение состава растительности происходит в основном из-за нарушения водного режима почвы. Наряду с преобразованием почвы и растительного покрова происходит перестройка в животном мире. Когда вырубается лес и расчищается русло для будущего водоема, животные теряют свои прежние места обитания и запасы пищи, переформирование берегов приводит к разрушению мест обитаний птиц, изменяет пути их перелета.

Одним из наиболее распространенных негативных процессов, вызываемых водохранилищами, является развитие гидроморфизма почв, в результате временного или постоянного переувлажнения почвенного профиля, когда количество влаги превышает 70-80% от общей влагоемкости почв, их переувлажнение, изменение времени разложения органического вещества, основная причина за всем этим стоит фильтрация запруженных речных вод, водохранилища теряют много воды на инфильтрацию, они подпирают грунтовые воды и устья рек-притоков и постепенно вызывают подъем грунтовых вод, затопляют населенные пункты, вызывают переувлажнение почв, снижают их плодородие.

Появление водохранилищ значительно изменило ландшафт речных долин, в результате заполнения водохранилищ подпираются грунтовые воды, повышается их уровень и снижается дренирующая роль водотоков. Иногда даже направление потока подземных вод меняется в сторону другого водотока с более низким уровнем. Задержка грунтовых вод, в зависимости от местных гидрогеологических условий, наблюдается в зоне шириной от нескольких десятков метров до километров. Повышение уровня грунтовых вод приводит к затоплению фундаментов зданий, подземных коммуникаций, сельскохозяйственных и других земель, которые расположены в прибрежной зоне водоемов.

Наибольшую опасность на территории долины, при расположении в низовьях гидроузла, создают техногенные наводнения и прорывные волны, возникающие при разрушении плотин [1]. Техногенное затопление возникает в случае необходимого холостого сброса воды, приводящего к затоплению из нижнего течения, что приводит к материальному ущербу, а иногда и к гибели людей. Еще более опасная катастрофа может произойти с волной прорыва плотины, при которой многометровая высота волны, превышающая максимальные уровни речного паводка, ее быстрое распространение вниз по долине с непредсказуемостью аварии может привести к гибели жителей, разрушению жилых и промышленных зданий, вызывая материальный ущерб.

Чтобы уменьшить масштабы бедствия при техногенных наводнениях, необходимо научно обоснованное планирование экономического развития территории в низовьях крупных гидротехнических сооружений, предварительный размер территории, которая может быть затоплена при максимально возможном расходе воды по всему низовью.

В последние годы в нашей стране были разработаны схемы улучшения природного и технического состояния и благоустройства некоторых крупных водоемов. При планировании водохозяйственных мероприятий, помимо естественной водообеспеченности, необходимо учитывать негативные последствия для водных ресурсов определенных видов их хозяйственного освоения, без учета которых дефицит водных ресурсов может возникнуть даже в районах с запасами воды, превышающими его потребности, например, в результате минерализации и загрязнения воды. Меры по охране окружающей среды в связи со строительством и эксплуатацией водохранилищ предусматривают охрану водных, земельных, биологических и рекреационных ресурсов.

Меры по защите воды от истощения включают: водосберегающие мероприятия на территории водосборного бассейна, выбор оптимального режима уровней воды в водохранилище, обрушение зон мелководья, предотвращение повышенной фильтрации воды из водохранилища и плотину, использование наиболее рациональных схем заполнения и обработки резервуаров.

Основные меры по предотвращению загрязнения водоемов включают: сокращение сброса промышленных, бытовых и агротехнических стоков в речные системы, очистку водоемов от сине-зеленых водорослей и высшей водной растительности, поддержание кислородной среды в придонных горизонтах, создание комплексных водоохраных зон, проведение противоэрозийных лесозащитных мероприятий, организация рекреационных мероприятий, строгий санитарный надзор в местах массового отдыха.

Применение методов акваториального и ландшафтно-геохимического районирования открывает большие возможности в комплексном использовании и сохранении водоемов.

Список источников:

1. Abdrazakov F., Pankova T., Orlova S. [et al.] Hydrotechnical structures / F. Abdrazakov, T. Pankova, S. Orlova [et al.] // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Rostov-on-Don, 20–22 октября 2020 года. – Rostov-on-Don, 2020. – P. 012097. – DOI 10.1088/1757-899X/1001/1/012097. – EDN ZPUPXV.

© Панкова Т.А., Орлова С.С., 2023

Научная статья
УДК 332

ПРОБЛЕМА УСТАНОВЛЕНИЯ ОХРАННЫХ ЗОН ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ СВЕДЕНИЙ В ЕГРН

Дмитрий Михайлович Тимофеев¹, Виктория Вадимовна Шмакова²
^{1,2}Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии
и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия
¹vvcorsac@rambler.ru, ²vika.shmakova9@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматриваются основные понятия и порядок установления охранных зон. Выявление особенностей практики установления охранных зон инженерных сооружений различного назначения для внесения сведений в ЕГРН. Были выявлены проблемы и рекомендации по их устранению.

Ключевые слова: граница охранной зоны, инженерные сооружения, установление охранных зон.

Для цитирования: Тимофеев Д.М., Шмакова В.В. Проблема установления охранных зон для внесения сведений в ЕГРН // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 136-141.

Scientific article
UDC 332

THE PROBLEM OF ESTABLISHING SECURITY ZONES FOR ENTERING INFORMATION INTO THE EGRN

Dmitry Mikhailovich Timofeev¹, Victoria Vadimovna Shmakov²
^{1,2}Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering
named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia
¹vvcorsac@rambler.ru, ²vika.shmakova9@mail.ru

Annotation. This article discusses the basic concepts and procedure for establishing security zones. Identification of the features of the practice of establishing security zones for engineering structures for various purposes for entering information into the USRN. Problems and recommendations for their elimination were identified.

Keywords: the border of the security zone, engineering structures, the establishment of security zones.

For citation: Timofeev D.M., Shmakova V.V. The problem of establishing security zones for entering information into the EGRN // Innovations in Environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X

Введение

Согласно Федерального закона РФ №78 от 18.06.2001 года «О землеустройстве» охранные зоны входят в перечень объектов землеустройства. В отношении этих объектов подготавливается описание местоположения границ зон, состоящее из текстовой и графической части. Так же для всех охранных зон, установленных до 1 января 2016 года, подготавливается карта (план).

Актуальность темы связана с тем, что инженерные сооружения являются стратегически важными объектами для обеспечения нормальной работы и жизнедеятельности человека, в отношении таких объектов необходимо устанавливать охранные зоны для сохранения жизни и здоровья человека и создания благоприятных условий обеспечения устойчивого развития территорий. Соответственно сведения об охранных зонах обязательно должны вноситься в ЕГРН, так установление охранных зон обрело обязательный характер с 2016 года. Особые трудности возникают при установлении охранных зон инженерных сооружений, так как настоящим законодательством не установлен порядок внесения таких зон в ЕГРН.

Проблема связана с проектированием и установлением охранных зон инженерных сооружений. Нормативно-правовые акты содержат неопределенность в процедуре проектирования и установления охранных зон. Сложившаяся правовая неопределенность приводила к тому, что перечень ЗО-УИТ оставался крайне размытым.

Цель данной статьи – выявление особенностей и проблем в практике установления охранных зон инженерных сооружений различного назначения для внесения сведений в ЕГРН, а так же рассмотрим основные нормы регулирования таких зон.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- рассмотреть практику установления охранных зон инженерных сооружений различного назначения для выявления проблем и особенностей при установлении данных зон;
- разработать рекомендации по решению выявленных проблем.

Основная тема

Под охранной зоной понимается территория, в границах которой устанавливается специальный режим охраны располагаемых объектов в целях обеспечения нормальных условий эксплуатации зон с особыми условиями использования территорий и исключения возможности их нарушения.

Законодательством предусмотрено установление таких зон на близлежащих территориях для обеспечения безопасности граждан, а также сохранности объектов: магистральных трубопроводов, электросетевого хозяйства, электроэнергетики, газопроводов, объектов культурного наследия и др.

Каждая охранная зона регулируется отдельными нормативно-правовыми актами, приведенными в таблице 1.

Минимальные расстояния представляют собой зоны объектов, подлежащих охране, и устанавливаются, например, в отношении газопроводов, нефтепроводов и нефтепродуктопроводов. До внесения изменений в ЗК РФ нормативные акты, прямо относящиеся к минимальным расстояниям к ЗОУИТ, отсутствовали. Вместе с тем использование земельных участков в границах зон минимальных расстояний ограничено. Так, в силу ст. 28, ч. 4 ст. 32 Федерального закона от 31.03.1999 г. № 69-ФЗ «О газоснабжении в Российской Федерации» строительство в пределах минимальных расстояний от объектов системы газоснабжения запрещено. Объекты, построенные ближе минимальных расстояний, подлежат сносу за счет средств юридических и физических лиц, допустивших нарушения.

Таблица 1 – Соответствие зон нормативно-правовым документам

№	Вид охранной зоны	Нормативный акт
1	Охранная зона трубопроводов (газопроводов, нефтепроводов и нефтепродуктопроводов, аммиакопроводов)	Правила охраны газораспределительных сетей, утвержденные Постановлением Правительства РФ от 20.11.2000 №878, Правила охраны магистральных газопроводов, утвержденные Постановлением Правительства от 08.09.2017 №1083, Правила охраны магистральных трубопроводов, утвержденные Минтопэнерго РФ 29.04.1992, Постановлением Госгортехнадзора РФ от 22.04.1992 №9
2	Охранная зона объектов электроэнергетики (объектов электросетевого хозяйства и объектов по производству электрической энергии)	Правила установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон, утвержденные Постановлением Правительства РФ от 24.02.2009 №160, Правила установления охранных зон объектов по производству электрической энергии и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон, утвержденные Постановлением Правительства РФ от 18.11.2013 №1033
3	Охранная зона линий и сооружений связи	Правила охраны линий и сооружений связи Российской Федерации, утвержденные Постановлением Правительства РФ от 09.06.1995 №578

Установление специальных ограничений для действующих охранных зон обеспечивает гарантии беспрепятственного и свободного доступа к специальным объектам, размещенным на частных землях, для эксплуатационного обслуживания и ремонта, а также запрет на любое строительство и другие виды специальной деятельности для частных собственников земельных участков. Конкретный тип ограничения зоны зависят от способа ее использования.

Порядок установления границ охранной зоны тепловых сетей представлен в Проекте постановления Правительства РФ «Об утверждении Положения об охранной зоне тепловых сетей» (рисунок 1).

Также в этом документе расписаны основания для отказа в принятии решения о согласовании границ охранной зоны. Новеллой является норма о запрете требовать согласования размещения зданий, сооружений, ведения деятельности в границах ЗОУИТ. В свою очередь на текущий момент в значительном количестве ранее утвержденных правил в отношении различных ЗОУИТ установлены виды деятельности, осуществление которых допускается при наличии согласования эксплуатирующей организации.

Указанный пробел в законодательстве на практике порождает ряд проблем, в частности, связанных с внесением сведений о границах ЗОУИТ в ЕГРН, поскольку основанием для внесения данных сведений является именно соответствующее решение (акт) уполномоченного органа, направляемое в Росреестр в порядке межведомственного взаимодействия.

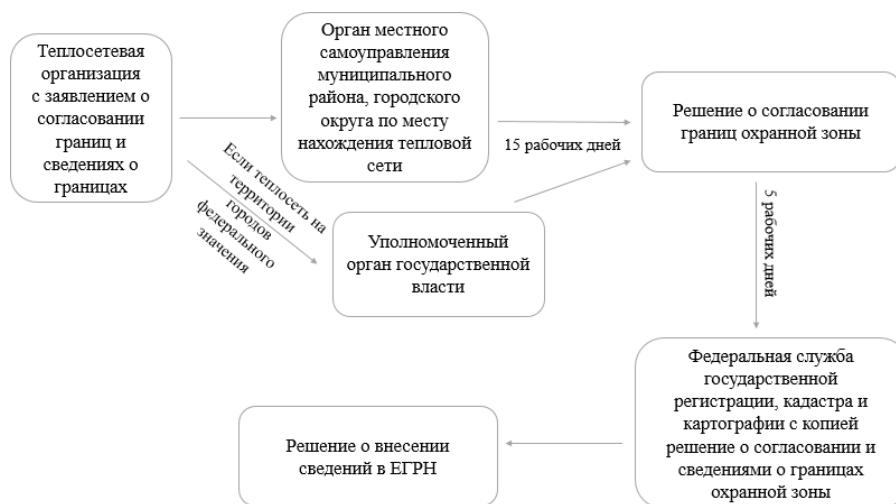


Рисунок 1 – Порядок установления охранной зоны тепловых сетей

Особенностями правового режима охранных зон тепловых сетей и порядка их установления является то, что утвержденным постановлением Правительства РФ об охране тепловых сетей не установлен порядок и момент, с которого охранная зона считается установленной. Порядок, представленный выше находится в стадии проекта и в ближайшем будущем начнет свое действие.

Нормативно-правовые документы, регламентирующие правила охраны магистральный трубопроводов и охраны линий и сооружений связи, не содержат требований по принятию уполномоченными органами соответствующих актов об установлении, изменении или прекращении существования ЗОУИТ, также отсутствуют установленные ответственные органы, лица за подготовку и направление сведений об установленной ЗОУИТ в орган регистрации прав. Поэтому на сегодняшний момент необходимо обратиться в Ка-

дастровую палату для внесения в ЕГРН сведений об установлении, изменении или прекращении существования зон магистральных трубопроводов или волоконно-оптических линий связи и предоставить следующие документы:

- сведения, содержащиеся в решении соответствующего органа власти об установлении, изменении или прекращении существования зоны в форме XML-документа;
- графическое и текстовое описание местоположения границ зон, содержащиеся в XML-документе;
- образцы упомянутых выше документов в формате PDF.

Все файлы должны иметь электронную подпись субъекта (органа, лица), который подготовил и направил соответствующие документы.

Рекомендации

Предложены рекомендации по решению проблем, связанных с проектированием и установлением охранных зон инженерных сооружений:

1. Следует внести предложения по изменению в нормативно-правовые акты, которые позволят исключить неопределенность в процедуре проектирования и установления охранных зон, связанную с использованием земель различного назначения и упростить процедуру перевода земель из одной категории в другую.

2. Предлагается упростить процедуру предоставления земельных участков, например, заменив ее процедурой разрешения на строительство (реконструкцию, эксплуатацию) уполномоченного органа исполнительной власти.

3. При установлении сопутствующих охранных зон для организаций-правообладателей инженерных сооружений следует ввести систему поощрительных мер и разработать упрощенный вариант согласования и установления охранных зон.

Предложенные решения рассмотренных проблем в области установления охранных зон инженерных сооружений различного назначения могли бы упростить и ускорить процедуру установления таких зон.

Заключение

Наличие зон с особыми условиями территории очень важно и их установление необходимо не только для обеспечения сохранности жизни и здоровья человека, но и для исключения повреждений объекта, в отношении которого устанавливается такая зона, а также для его безопасной эксплуатации.

Актуальность данной темы обусловлена тем, что процент внесенных в ЕГРН сведений о границах охранных зон инженерных сооружений очень мал. В настоящий момент активно совершенствуется нормативно-правовая база, регулирующая установление ЗОУИТ, однако полностью не отрегулирован порядок установления границ охранных зон в отношении инженерных сооружений, а именно линий и сооружений связи.

Список источников:

1. Российская Федерация. Конституция (1993). Конституция Российской Федерации [Электронный ресурс]: [принята всенародным голосованием 12.12.1993 г. с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования, по состоянию на 1.07.2020 г.] офиц. текст. Режим доступа: <http://garant.ru>, свободный.
2. Российская Федерация. Законы. Земельный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: [федер. закон: принят Гос. Думой 28.09.2001 г.: по состоянию на 11.06.2021 г.] - Режим доступа: <http://garant.ru>, свободный.
3. Российская Федерация. Законы. Гражданский кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: [федер. закон: принят Гос. Думой 30.11.1994 г.: по состоянию на 12.05.2020 г.] - Режим доступа: <http://garant.ru>, свободный.
4. Анализ правовых и технологических условий установления охранных зон линейных сооружений [Текст] / В.А. Калюжин, Н.О. Митрофанова, В.И. Норкин // Вестник СГУГиТ. – 2020.
5. Антропов, Д. В. Особенности землепользования в зонах с особыми условиями использования территорий [Текст] / Д. В. Антропов // Имущественные отношения в РФ. – 2012.
6. Чилингер, Л. Н. Методический подход к установлению границ зон с особым водным режимом: обоснование и технологическая схема реализации [Текст] / Л. Н. Чилингер // Вестник СГУГиТ. – 2019. – Вып. 3 (24). – С. 222–237.
7. Официальный сайт Росреестра [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosreestr.gov.ru/site/>.
8. Официальный сайт Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>, свободный.
9. Официальный сайт компании «Консультант Плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>, свободный.

© Тимофеев Д.М., Шмакова В.В., 2023

Научная статья
УДК 712.253:791(1-25)(470.57)

КОМПЛЕКСНОЕ БЛАГОУСТРОЙСТВО ПАРКА НА ПРИМЕРЕ “КАШКАДАН” Г.УФЫ

Алсу Азатовна Улямаева¹, Альфия Данисовна Лукманова², Н.А. Зотова³
^{1,2,3}Башкирский государственный аграрный университет, г.Уфа, Россия
¹Qwousasl@gmail.com

Аннотация. В статье рассмотрены основные цели, этапы и нормативно-правовая основа комплексного благоустройства парков, изучен процесс и результат реконструкции парка культуры и отдыха “Кашкадан”, находящийся в г. Уфа Республики Башкортостан.

Ключевые слова: благоустройство, инфраструктура, реконструкция, усовершенствование, парк, “Кашкадан”, жители, озеро, зона отдыха.

Для цитирования: Улямаева А.А., Лукманова А.Д., Зотова Н.А. Комплексное благоустройство парка на примере “Кашкадан” г.Уфы // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 142-146.

Scientific article
UDC 712.253:791(1-25)(470.57)

COMPLEX IMPROVEMENT OF THE PARK ON THE EXAMPLE OF “KASHKADAN”UFA

Alsu Azatovna Ulyamaeva¹, Alfiya Danisovna Lukmanova², N.A. Zotova³
^{1,2,3}Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia
¹Qwousasl@gmail.com

Abstract. the main goals, stages and regulatory framework of the complex improvement of parks are considered, the process and result of the reconstruction of the “Kashkadan” Culture and recreation park located in Ufa, the Republic of Bashkortostan is studied.

Keywords: landscaping, infrastructure, reconstruction, improvement, park, "Kashkadan", residents, lake, recreation area.

For citation: Ulyamaeva A.A., Lukmanova A.D., Zotova N.A. Complex improvement of the park on the example of Kashkadan Ufa // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 142-146.

Благоустройство зон рекреации является важным и ключевым фактором усовершенствования социальной жизни городских жителей.

Целью данного исследования является рассмотрение основных показателей организации территории городского парка “Кашкадан” в Октябрьском районе г.Уфы

Объектом исследования является городской парк культуры и отдыха “Кашкадан”, находящийся на улице Маршала Жукова, 31, г.Уфа.

Среди эффективных социальных инструментов люди выделяют общественные пространства. В настоящее время зелёные зоны из обычных мест отдыха горожан превратились в базовый элемент культурной идеологии. Парковое благоустройство предполагает формирование комфортной среды, атмосферы праздника или свободы выбора, чтобы люди чувствовали заботу администрации города.

Оптимальное решение для благоустройства парковых комплексов предполагает выделение нескольких функциональных зон для различных групп посетителей, расположив их в различных частях природного комплекса. Чем больше площадь, тем больше интересов удаётся охватить.

Выделяют следующие функциональные зоны парков:

- большая зона детского отдыха для ребят разных возрастов;
- территория спокойного отдыха для чтения, релакса, созерцания;
- зона барбекю для встреч в кругу семьи или друзей;
- площадка для массовых мероприятий, в том числе городских праздников;
- павильоны мастер-классов для повышения активности населения, культурного воспитания [5].

В качестве примера рассмотрим благоустройство парка “Кашкадан” г.Уфы.

Парк культуры и отдыха “Кашкадан” основан в 2002 году и занимает площадь более 31,5 га, из них около 13,0 га занимает озеро.

Первоначальное его название Сипайловское, далее озеро называлось Кошачьим или Кошкиным озером. Название озера происходит от башкирского “Аш казан” - в переводе обозначающий “Суповой казан”, что обусловлено геометрической формой озера [4].

После благоустройства озера и модернизации общественного пространства «Кашкадан», дата открытия которого 12 июня 2022 года, он стал одним из лучших парков на воде в России. Инициатором выступили Агентство ипотечного жилищного кредитования и международная компания «Стрелка».

В основе проектирования любого парка лежит социологическое изыскание, которое формирует представление о потребностях, ожиданиях местных жителей. В связи с этим, перед комплексным благоустройством парка культуры и отдыха “Кашкадан” специалисты задали несколько вопросов жителям г. Уфы. Вот некоторые из них:

-“Каковы ваши ожидания после благоустройства парка “Кашкадан”? ”

-“Мы уже много лет ждем, что этот парк приведут в надлежащее состояние и с надеждой будем ждать завершения строительства”

-“Какие пожелания вы бы хотели выразить для будущей реконструкции?”

-“Мы бы хотели, в первую очередь, сохранить само озеро, так как оно является основной ценностью данного парка. Так же хотели, чтобы было много зеленых насаждений, различных киосков, развлекательных точек, скамеек, может быть и качель, по возможности”- поделились мнением общественники.

Необходимо было решить вопрос с обмелением озера Кашкадан из-за небольших глубин и цветения. Парк отражен на рисунке 1 до реконструкции. Водоём полностью осушили, расчистили и углубили. На дне озера оборудовали специальный глиняный замок, чтобы вода не уходила в грунт.

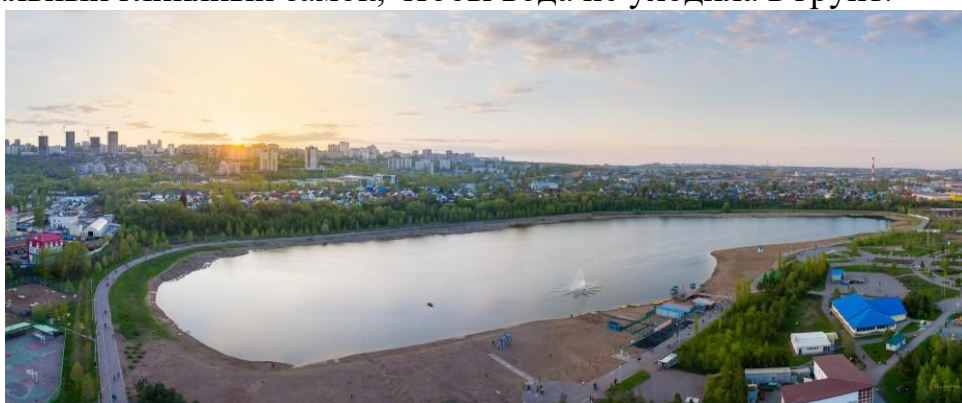


Рисунок 1 – Парк “Кашкадан” до реконструкции

Первый этап реконструкции стартовал в 2020 году. Строители провели инженерные коммуникации, сформировали береговые откосы, высадили новые деревья и кустарники, согласно проекту парка. Проект парка отражен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Проект парка “Кашкадан”

Ко второму этапу приступили в конце 2021 года. На береговой линии завершили обустройство пирсов из лиственницы на металлическом каркасе. В парке установили амфитеатры, зоны отдыха, детскую и спортивную площадки, системы освещения и видеонаблюдения. Ключевым водным объектом

парка стал современный светомузыкальный фонтан в центре озера [6]. На рисунке 3 отражен парк “Кашкадан” после технического открытия.

Новая концепция парка основана на использовании натуральных тактильных материалов — большинство элементов зоны отдыха выполнено из дерева. Разработчики продумали проект таким образом, чтобы всё вписывалось в природный ландшафт. Авторы акцентировали внимание на создание кругового пешеходного маршрута вокруг озера.

Прогулочную зону вдоль озера расширили для размещения по всему периметру велодорожек в оба направления с нормативной шириной. Проектная ширина тротуара открывает доступ к объектам для крупной техники (снегоуборщики, погрузчики, пожарные машины).



Рисунок 3 – Парк после технического открытия

Вся построенная инфраструктура стала экологичной: вдоль береговой линии предусмотрен лоток, отводящий ливневые, талые и хозяйственные воды в канализацию. Вдоль берега построили смотровые площадки, деревянную тропиночную сеть и высадили травянистую флору, защищающую озеро от загрязнения.

В ходе изучения данной темы было установлено, что благоустройство территорий- это один из наиболее важных методов усовершенствования социальной жизни граждан населенного пункта. Помимо красоты и локации для развлечений, парк является главным экологическим, санитарным и гигиеническим местом пребывания людей. Поэтому, для улучшения общественной жизни в городской среде - необходимо создавать новые и восстанавливать уже существующие территории культуры и отдыха.

Список источников:

1. Российская Федерация. Законы. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/cdec16ec747f11f3a7a39c7303d03373e0ef91c4/ КонсультантПлюс. Законодательство;

2. Кутляров, А.Н. Территориальное планирование использования и охраны земельных ресурсов в Российской Федерации / А.Н. Кутляров, Д.Н. Кутляров, Л.Р. Загитова, Э.Т. Хайдаршина // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2023. № 1. С. 20-26;.

3. Якупова, Г.Ф. Экологическое прогнозирование и планирование как функция управления [Текст] Г.Ф. Якупова, Д.Н. Кутлияров, А.Н. Кутлияров // В сборнике: Наука молодых – инновационному развитию АПК материалы XI Национальной научно-практической конференции молодых ученых. Башкирский государственный аграрный университет. Башкирский ГАУ. 2018. С. 252-257;
4. Кашкадан, парк культуры и отдыха, г. Уфа (kashkadan.ru);
5. Благоустройство территории парков: новая идеология создания уникального облика - Mirgor Group;
6. В День России в Уфе открыли обновлённый парк «Кашкадан» (glavarb.ru).

© Улямаева А.А., Лукманова А.Д., Зотова Н.А., 2023

Научная статья
УДК 528.44

ПРОГРАММНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ВЫПУСКА КАДАСТРОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Ольга Айратовна Ханова

Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа, Россия
89093484870t@gmail.com

Аннотация. В нашей жизни современные технологии отражаются на разных отраслях деятельности, в том числе на земельном кадастре и землеустройстве. Процессы управления земельными ресурсами страны неразрывно связаны с процессами эффективного их использования, как основного национального богатства. Для решения этих целей субъекты земельных отношений должны быть обеспечены достоверной и оперативной информацией о состоянии земельного фонда страны и динамике его развития. Современная система землепользования в стране характеризуется большими объемами информации вследствие значительного количества объектов и субъектов земельных отношений. Поэтому хранение, обработка и предоставление этой сложной, многоаспектной информации могут обеспечить только автоматизированные информационные системы. Информационные технологии, используемые для создания и эксплуатации информационных систем кадастра и принятия решений, за прошедшие десятилетия претерпели значительные изменения.

Ключевые слова: технология, программа, схема.

Для цитирования: Ханова О.А. Программные технологии для выпуска кадастровой продукции // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 147-153.

Scientific article
UDC 528.44

SOFTWARE TECHNOLOGIES FOR THE RELEASE OF CADASTRAL PRODUCTS

Olga Ayratovna Khanova

Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia
89093484870t@gmail.com

Abstract. In our life, modern technologies are reflected in various fields of activity, including land cadastre and land management. The processes of managing the country's land resources are inextricably linked with the processes of their ef-

fective use as the main national wealth. To achieve these goals, the subjects of land relations must be provided with reliable and timely information about the state of the country's land fund and the dynamics of its development. The modern system of land use in the country is characterized by large amounts of information due to a significant number of objects and subjects of land relations. Therefore, only automated information systems can provide storage, processing and provision of this complex, multidimensional information. The information technologies used for the creation and operation of cadastre information systems and decision-making have undergone significant changes over the past decades.

Key words: technology, program, scheme.

For citation: Khanova O.A. Software technologies for the production of cadastral products // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 147-153.

Далее рассмотрим программное обеспечение с помощью которого был сформирован технический план гидротехнического сооружения.

В настоящее время существует множество программ для подготовки технических планов. Для формирования технических планов могут быть использованы:

Программный комплекс «Полигон: Технический план»;

Программа «ТЕХПЛАН»;

Программный комплекс «АРГО»;

Программа «PlanTracer ТехПлан Pro»;

Программное обеспечение «ТехноКад-Экспресс»;

Программа «ПКЗО».

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы для составления межевого плана была использована программа «ПКЗО». Рассмотрим подробнее функции данной программы.

С помощью ПКЗО можно создавать межевые планы, технические планы, карты (планы) объектов землеустройства и другие документы, используемые в кадастровой деятельности [1].

Программа основана на ГИС ObjectLand (лицензия входит в стоимость ПКЗО). В дополнение к специальным возможностям в ПКЗО доступны стандартные возможности ГИС.

Формирование документов производится с помощью модулей для конкретной задачи.

Модуль «Межевой план».

1) Межевой план формируется в виде:

- в бумажном виде в соответствии с П921 от 8.12.2015 (с изменениями, вступившими в силу с 23.11.2016);

- в электронном виде в соответствии с XML-схемой (версии 4, 5 и 6).

2) Схема расположения земельного участка на КПТ:

- в бумажном виде в соответствии с П762;

- в электронном виде в соответствии с XML-схемой (V01_SchemaParcels_6, 16_SchemaParcels_V02).

3) Проект межевания земельных участков

(для выдела участков в счет долей из земель с/х назначения):

- в бумажном виде в соответствии с П388 от 03.08.2011;

- в электронном виде не предусмотрен нормативной базой.

Модуль «Комплексные работы» [1].

1) Карта-план территории:

- в бумажном виде в соответствии с П734 от 21.11.2016;

- в электронном виде в соответствии с XML-схемой (MapPlanTerritory_v01).

Дополнительно:

- акт обследования (для зданий и сооружений);

- в бумажном виде в соответствии с П627 от 31.12.2010 (с изменениями П621 от 25.10.2013);

- в электронном виде в соответствии с XML-схемой (InspectionAct_v01)

2) Документ, воспроизводящий сведения о зонах и границах:

- в электронном виде в соответствии с XML-схемами (BoundToGKN_v03, ZoneToGKN_v03, ZoneToGKN_v05).

Поддерживаются все возможные виды кадастровых работ:

- первичный учет, раздел, выдел долей, объединение, перераспределение, уточнение, исправление ошибки;

- единые землепользования, многоконтурные участки и части участков;

- линейные сооружения и сооружения с границами в виде окружности.

Так же рассмотрим, какие работы производится в электронном виде (в XML-формате):

1) Загрузка сведений из выписок и КПТ в формате XML (получаемых через портал Росреестра или систему ТехноКад-Экспресс);

2) Формирование XML-документов и пакетов для отправки через портал Росреестра, для передачи на сменных носителях или через систему ТехноКад-Экспресс;

3) Автоматическая проверка XML-документов на соответствие XML-схеме.

Автоматическое подписывание XML-документов с помощью электронной подписи (для отправки через портал Росреестра).

Программа «ПКЗО» производит обмен данными со сторонними программами, а именно:

1) Загрузка списка точек из текстового файла (CSV-формат, текстовый файл с разделителями);

2) Загрузка и выгрузка (импорт и экспорт) контуров в форматах CSV (для обмена с ПК ЕГРЗ), MIF (для обмена с АИС ГКН), SHP (ArcGIS) и DXF (AutoCAD);

3) Загрузка списка видов разрешенного использования для территориальной зоны из CSV-файла.

Подготовка графических разделов в программе «ПКЗО»:

- 1) Автоматическая генерация (обновление) графики для объектов проекта;
- 2) Возможность ручной настройки состава слоев и стилового оформления;
- 3) Возможность ручной расстановки надписей, при необходимости с применением линий-выносок;
- 4) Оформление чертежа или схемы с разбивкой на несколько листов;
- 5) Специальные графические примитивы для создания схемы геодезических построений и абрисов узловых точек.

Так же возможно проектирование контуров границ:

- 1) Объединение, разделение, пересечение и отсечение полигонов;
- 2) Режимы стяжки и захвата при перемещении вершин;
- 3) Построения точек по расстояниям и углам;
- 4) Подгонка площади (перемещением вершины и рассечением прямой);
- 5) Построение буферных зон;
- 6) Раздел площадного объекта на части (заданной площади, ширины, количества) [1].

Дополнительные возможности программы «ПКЗО»:

- 1) Автоматическая проверка данных, в том числе проверка геометрической корректности, укладываемости, накладок и нестыковок;
- 2) Настраиваемые справочники для исполнителей, приборов, пунктов ОМС;
- 3) Ввод адресов на основе классификатора ФИАС;
- 4) Автоматическое определение смежеств между участками, типов точек и ребер;
- 5) Автоматическое определение уточняемых точек (сопоставление точек исходного и нового описания границ для построения каталога координат);
- 6) Автоматическое определение участков и кварталов под строением, строений на участке, населенных пунктов и муниципальных образований под линейным сооружением;
- 7) Возможность редактирования шаблонов бумажной формы и графических разделов для электронного вида;
- 8) Поддержка больших объемов данных (тысячи участков, сотни тысяч точек).

Для полнофункциональной работы программы «ПКЗО» необходимо грамотной установки и создания Базы Данных.

Стартовая страница программы «ПКЗО» для создания межевого выглядит так (рисунок 1).

На стартовой странице мы видим, какие виды задач предлагает решить программа. Это, создание межевого плана, в нашем случае технического плана, карты-планы, комплексные работы.

После открытия главной страницы программы, необходимо открыть базу данных, в которой будет сохранены все операции.

После привязки программы к базе данных и нажатия на раздел в меню «Межевые планы» мы видим следующее, окно «Общие сведения» (рисунок 2).

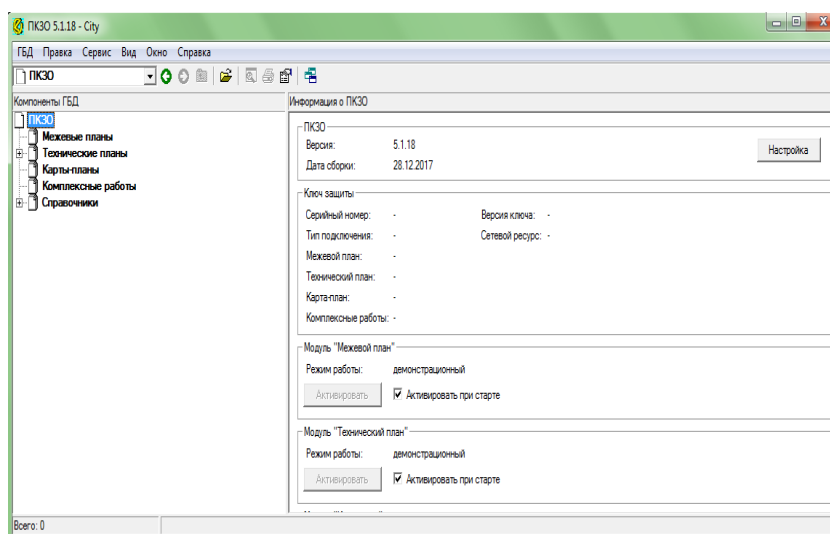


Рисунок 1 – Стартовая страница программы «ПКЗО»

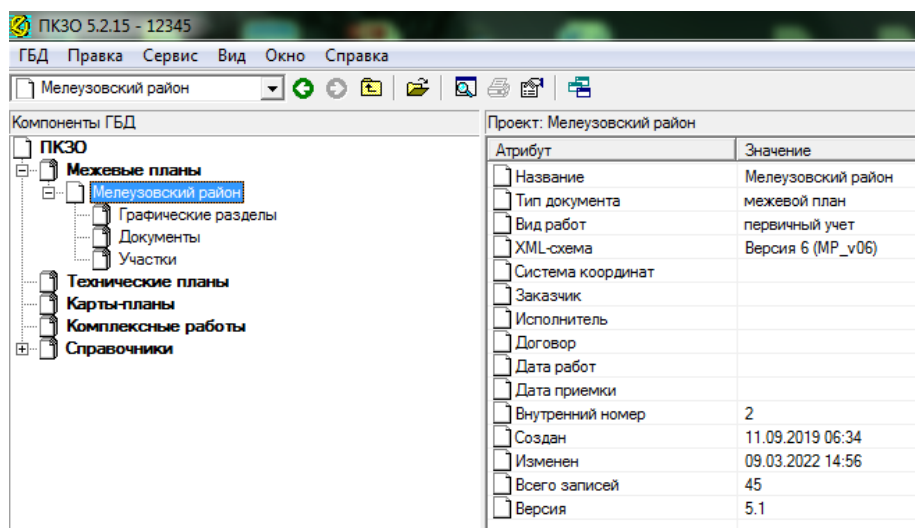


Рисунок 2 – Окно «Общие сведения»

Из рисунка 2 видим, что в сам раздел заполняются все необходимые данные для составления межевого плана, которые отображаются в правом окне.

Далее нажимая в левом окне курсором на пункт ниже, «Графические разделы» мы видим, в окне справа, из рисунка «Чертеж», «Схема расположения», «Схема геодезических построений» (рисунок 3).

Из рисунка видим, что можно задать масштаб чертежу, а так же размер.

Ниже по пункту заполняем «Документы» (рисунок 4). Здесь вбиваются все необходимые данные и файлы для формирования межевого плана.

В пункт «Документы» раздела Межевой план можно добавлять необходимыми данными тремя способами:

- 1) Непосредственно вбивая в самой программе, заполняя пустые строки не обходимыми данными;
 - 2) Добавить из справочника программы «ПКЗО»;
 - 3) Добавить XML-файлы (выписки, паспорта, КПТ).
- Третий пункт «Участки» (рисунок 5)

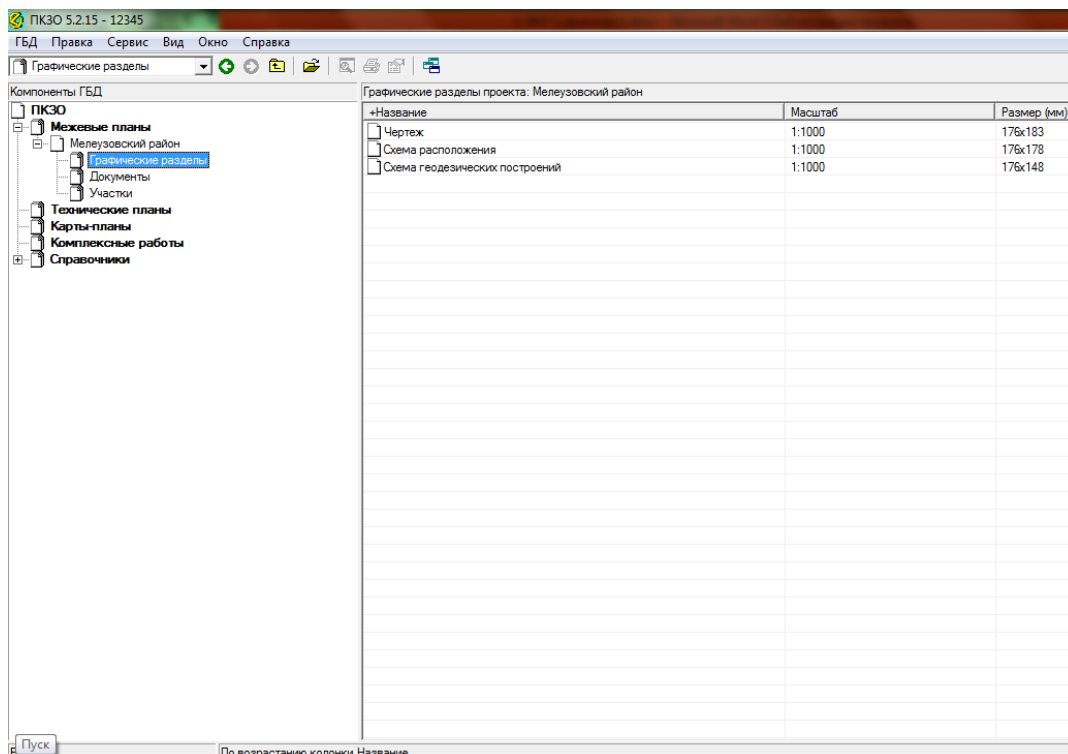


Рисунок 3 – «Графические разделы»

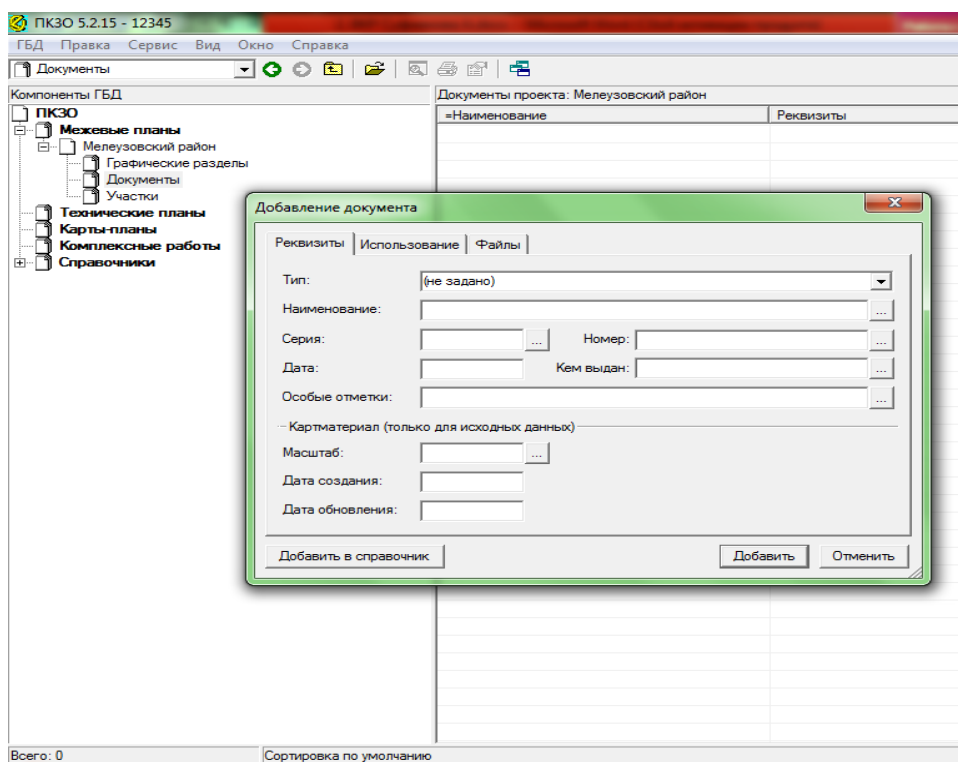


Рисунок 4 – Пункт «Документы»

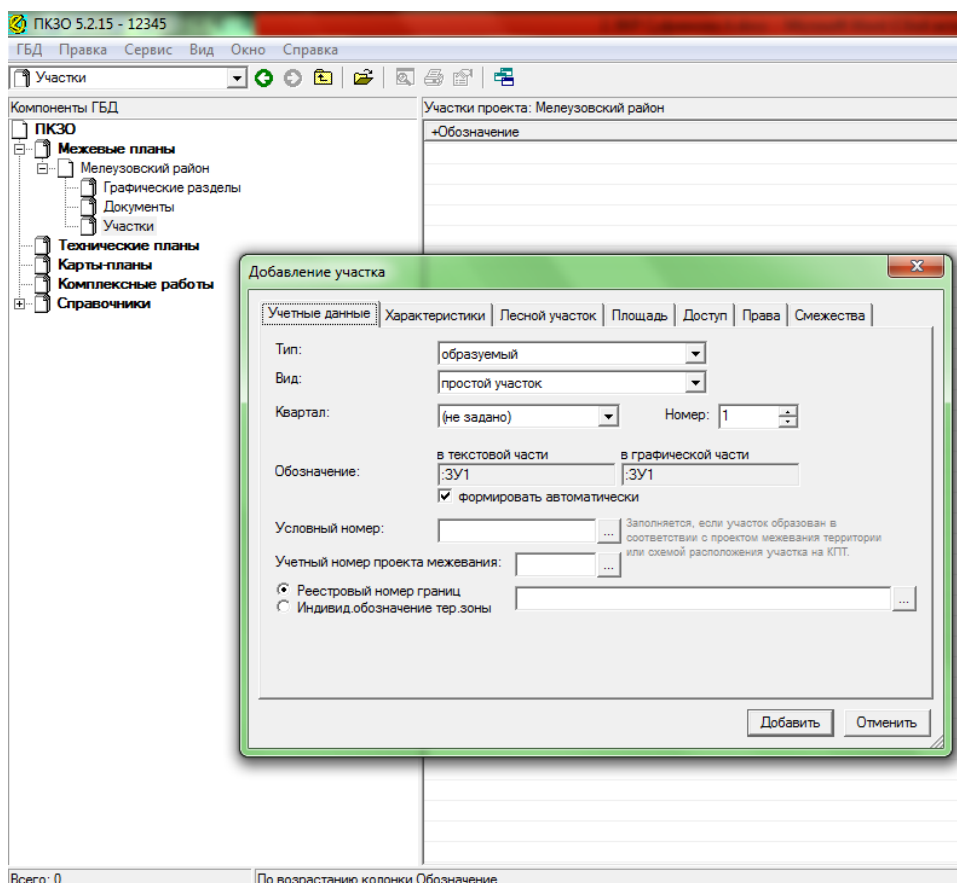


Рисунок 5 – Пункт «Строение»

Из рисунка 5 видим, что в левом окне третий пункт «Участки». Нажимая на него появляется окно «Добавление участка». В данном окне вносятся все необходимые данные о :ЗУ1 и :ЗУ2.

Список использованных источников:

1. Инструкция к программному обеспечению «ПКЗО». [Электронный ресурс] – Режим доступа: «ПКЗО» (дата обращения 03.05.2023).
2. Инструкция к программному обеспечению «ТЕХПЛАН». [Электронный ресурс] – Режим доступа: «ТЕХПЛАН» (дата обращения 03.05.2023).
3. Инструкция к программному обеспечению «АРГО». [Электронный ресурс] – Режим доступа: «АРГО» (дата обращения 03.05.2023).
4. Инструкция к программному обеспечению «PlanTracer ТехПлан Pro». [Электронный ресурс] – Режим доступа: «PlanTracer ТехПлан Pro» (дата обращения 03.05.2023).
5. Инструкция к программному обеспечению «ТехноКад-Экспресс». [Электронный ресурс] – Режим доступа: «ТехноКад-Экспресс» (дата обращения 03.05.2023).

Научная статья
УДК 712.7

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ СИСТЕМЫ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ Г. САРАТОВА

Александр Викторович Юнев¹, Олеся Валентиновна Азарова²

^{1,2}Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии
и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

¹yunev@bk.ru, ²azarovaov@yandex.ru

Аннотация. В статье рассмотрено современное состояние зеленых насаждений г. Саратова с учетом районной принадлежности. Приведены результаты оценки площади зеленых насаждений на одного жителя и соотношение объектов общего пользования к площади административного района.

Ключевые слова: озеленение, система, город, площадь, насаждение.

Для цитирования: Юнев А.В., Азарова О.В. Состояние и перспективы системы зеленых насаждений г. Саратова // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 154-157.

Scientific article
UDC 712.7

THE STATE AND PROSPECTS OF THE SARATOV GREEN SPACE SYSTEM

Alexander Viktorovich Yunev¹, Olesya Valentinovna Azarova²

^{1,2}Saratov State University of Genetics. Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov. Saratov. Russia

yunev@bk.ru

Annotation. The article considers the current state of the green spaces of Saratov, taking into account the district affiliation. The results of the assessment of the area of green spaces per inhabitant and the ratio of public facilities to the area of the administrative district are presented.

Keywords: landscaping, system, city, square, planting.

For citation: Yunev A.V., Azarova O.V. The state and prospects of the Saratov Green Space System // Innovations in Environmental management and protection in Emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilovsky University, 2023, pp. 154-157.

На формирование благоприятного микроклимата для жителей городских территорий значительное влияние оказывает состояние зеленых насаж-

дений. Зеленые насаждения всегда являлись необходимым элементом городской среды. В последнее время в связи с застройкой отдельных районов г. Саратова, строительством новых промышленных предприятий система озеленения города стала понемногу разрушаться [1, 4, 7].

Озеленение городских территорий – важный фактор при правильном развитии города, создании условий для комфортного проживания населения. Для формирования полноценной среды обитания человека необходима правильно организованная и продуманно спроектированная система озелененных территорий города, которая создает для населения естественное природное окружение. При расчёте площади озеленения общего пользования учитывается привязка к функциональной зоне города (населённого пункта) и его градостроительному регламенту, так как озеленение является элементом благоустройства этой зоны [1, 2, 3, 4].

В Саратове располагаются шесть крупных парков – Городской парк культуры и отдыха, Детский, парк Победы, парк Солнечный, недостроенный парк Свободы, агропарк «Корольков сад», два сада - имени Радищева, «Липки», Набережная, их дополняют множество скверов и бульваров. Всего на территории г. Саратова располагается более 63 ландшафтных объектов общего пользования. Эти объекты составляют зелёный каркас города, который дополняется озеленением территорий школ, детских садов, больниц, спортивных комплексов дворовых территорий, озеленением полос вдоль улиц, насаждениями специального назначения и др.[5, 6, 7].

Для Саратова норматив площади зеленых насаждений общего пользования составляет не менее 16,0 м² на одного жителя [1], в то время как Всемирная организация здравоохранения рекомендует не менее 50 м².

В ходе исследований выяснилось, что в Волжском районе на одного жителя приходится – 18,5 м², площадь зелёной зоны составляет 1,4% от площади района, в Заводском районе – 4,9 м² на человека, площадь зелёной зоны - 0,6% , во Фрунзенском районе – 3,9 м² на человека, площадь зелёной зоны - 2,7%, в Октябрьском районе – 3,3 м² на человека, площадь зелёной зоны - 1,6%, в Кировском районе – 2,6 м² на человека, площадь зелёной зоны - 1,0%, в Ленинском районе – 2,08 м² на человека, площадь зелёной зоны - 0,4% [5, 6, 7, 8].

Саратов находится в невыгодном положении с точки зрения обеспечения горожан зелеными насаждениями общего пользования. В среднем в Саратове на одного жителя приходится 3 м² зеленых насаждений. На улицах Саратова произрастает примерно 60 тысяч деревьев, что составляет 40% от нормы, а площадь газонов и цветников составляет лишь 10% и 50% соответственно от рекомендованного. Зеленые насаждения занимают в Саратове всего 17% земель.

Огромное гигиеническое значение приобретает выбор структуры и состава древесных насаждений как в составе парков, лесопарков, так и на локальном уровне. Основной породой при озеленении городской территории в

черте города является тополь. В городе произрастают тополя нескольких видов: чёрный, серебристый, пирамидальный, бальзамический. Тополь выгодно отличается от других пород быстрым ростом, неприхотливостью к почвенным условиям, большой площадью листовой поверхности, продуцирующей большое количество кислорода и фитонцидов, убивающих болезнетворные микроорганизмы. Учитывая преимущества и достоинства тополей, их положение и статус как основной породы деревьев в озеленении Саратова необходимо поддерживать. Положительным аспектом озеленения является активная посадка новых сортов деревьев и кустарников, которые имеют более привлекательный внешний вид и приспособлены к местным условиям произрастания [9].

Правительство области ставит перед ландшафтными архитекторами первоочередные задачи повышения уровня озелененности территории города за счет озеленения территорий, выводимых за границы исторического центра города, предприятий, неиспользуемых земель, земель сельскохозяйственного использования, а также рекреационное использование лесов. Парки, сады, скверы, бульвары, уличное озеленение увеличить по площади с учетом климатических, геологических условий. Городская администрация предпринимает попытки улучшить ситуацию с озеленением в новых строящихся микрорайонах: заложены новые парки в посёлках Юбилейный и Солнечный, планируется парк в районе улицы Шехурдина, на месте опытных полей НИИСХ Юго-Востока, скверы в микрорайоне «Звезда», поселке «Жасминный», «Поливановка», «Иволгино».

Список источников:

1. Баранов, В. А. Экологическое состояние и рекреационно-эстетическая оценка лесных и зеленых насаждений Саратова [Текст] / В. А. Баранов // Лесное хоз-во Поволжья: межвузов. сб. науч. работ / Саратов. гос. с.-х. акад. им. Н. И. Вавилова – Саратов, 1996. С. 219-223.
2. Декоративное садоводство и садово-парковое строительство. Справоч.пособие. / Гузенко Т.Г., М.Т. Ганжа, И.Ю. Котовап, Э.П. Шарапова. Киев. Будівельник, 1985.
3. Декоративное садоводство и садово-парковое строительство. Справоч. пособие. / Гузенко Т.Г., Ганжа М.Т., Котовап И.Ю., Шарапова Э.П.. Киев. Будівельник, 1985.-1982.
4. Ерошина, Н. Л. Возможность использования методов альтернативного озеленения в городах Поволжья / Вестник ландшафтной архитектуры: материалы Междунар. науч.-практ. конф. к 290-летию Р.И. Шредера / Н. Л. Ерошина, А. Л. Калмыковаа. – М.: Изд-во МЭСХ, 2013. – С. 19-20.
5. Заигралова Г.Н. Видовое разнообразие и состояние зеленых насаждений центральной части города Саратова. / Заигралова Г.Н., Кабанов С.В.. Изв. Саратов. ун-та Нов.сер.Химия.Биология.Экология.Т16.вып.3, 2016. -С.337-349
6. Инвентаризация зеленых насаждений г. Саратова [текст]. Книга 1.: Саратов, 1998- С.100,114
7. Методика инвентаризации городских зеленых насаждений. МинСтрой РФ. - М., 1997 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.cultland.ru/documents/metodika_inventarizatsii_gorodskikh_zelenykh_nasazhdenii.p

[df](#) (дата обращения:15.03.22).

8. Теодоронский, В.С. Садово-парковое строительство: учебник [Текст] / В.С. Теодоронский - М.:МГУЛ, 2003 г. – 300 с.

9. Черепанов С.К. сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР)/ С.К. Черепанов. Спб.:Мир и семья - 95, 1995.-510с.

© Юнев А.В., Азарова О.В., 2023

Научная статья
УДК 712.4, 711.6

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОЗЕЛЕНЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ
НОВЫХ ЖИЛЫХ МИКРОРАЙОНОВ Г.О. САМАРА**

Александра Викторовна Андреева¹, Дарья Игоревна Васильева²

^{1,2}Самарский государственный технический университет, г. Самара, Россия

¹awicandreeva@yandex.ru, ²vasilievadi@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается вопрос наличия и размеров озелененных территорий в новых микрорайонах в г.о. Самара. Проведен сравнительный анализ площадей озеленения и нормативных значений в трех жилых микрорайонах, построенных за последние годы (Южный город, Новая Самара и Крутые ключи). Показано, что микрорайоны характеризуются разными показателями озеленения, в некоторых оно меньше нормативных значений.

Ключевые слова: озеленение, экологическая безопасность, нормативная площадь озеленения, г.о. Самара.

Для цитирования: Андреева А.В., Васильева Д.И. Современное состояние озеленения на территории новых жилых микрорайонов г.о. Самара // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 158-162.

Scientific article
UDC 712.4, 711.6

**MODERN STATE OF GARDENING IN THE NEW RESIDENTIAL
NEIGHBORHOODS OF SAMARA CITY**

Alexandra Viktorovna Andreeva¹, Daria Igorevna Vasilieva²

^{1,2}Samara State Technical University. Samara. Russia

¹awicandreeva@yandex.ru, ²vasilievadi@mail.ru

Annotation. The article deals with the availability and size of gardened areas in new neighborhoods in the city of Samara. This article makes the comparative analysis of greenery areas and normative values in three residential neighborhoods, built in recent years (Yuzhny Gorod, Novaya Samara and Krutye Kluchi). It is shown that the microdistricts are characterized by different rates of landscaping, in some it is less than the normative values.

Keywords: landscaping, environmental safety, normative area of landscaping, Samara city.

For citation: Andreeva A.V., Vasilyeva D.I. The modern state of landscaping on the territory of new residential neighborhoods of Samara // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Sa-ratov: Vavilov University, 2023, pp. 158-162.

Зеленые насаждения играют большую роль в формировании благоприятной для человека городской среды и выполняют множество функций, важнейшими из которых являются экологическая и эстетическая. В городах в настоящее время проживает большая часть населения Земли и доля городского населения постоянно увеличивается. Под влиянием урбанизации неуклонно уменьшаются площади незастроенных земель, вырубаются леса, уничтожаются природные ландшафты. В результате ухудшаются экологические условия жизни человека в городах, на которых неблагоприятно сказываются увеличение площадей застройки, что влечет за собой сокращение озеленения, увеличение численности населения и, как следствие, увеличение числа автомобилей [1-2].

Одним из путей решения проблемы повышения экологической устойчивости урбанизированных территорий является озеленение. Под озеленением территории понимается комплекс работ, главной целью которых является благоустройство территории, включающее в себя такие мероприятия как цветочно-декоративное оформление парков, скверов, садов, приусадебных участков. На территории г.о. Самара проблема нехватки озелененных территорий усугубляется с каждым годом [3-4]. В 2022 г. по данным аналитической компании Marketing Logic в результате исследования процента озеленения на основе открытых данных г.о. Самара вошла в число городов, наименее обеспеченных зелеными насаждениями – четвертое место по минимальной доле лесов и парков (21%) [5].

Целью представленной статьи является изучение особенностей озеленения новых жилых микрорайонов, построенных за последние 10-15 лет в г.о. Самара и на пригородных территориях. Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи: 1) с помощью компьютерной программы ImageJ проанализировать генеральные планы жилых микрорайонов «Южный город» (три очереди), «Новая Самара» и «Крутые ключи», выделить озелененные территории и оценить их площадь; 2) сравнить полученные значения с нормативными и изучить возможности увеличения озелененных территорий.

Существующие нормы озеленения для территории населенных пунктов приведены в ряде нормативных документов (СП 42.13330.2016 "СНиП 2.07.01-89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений") и др., где сказано, что площадь территории микрорайона (квартала) многоквартирной застройки жилой зоны (без учета общеобразовательных и дошкольных образовательных организаций) должна составлять не менее 25% площади территории квартала [6-8].

В программе ImageJ были проанализированы площади озелененных территории трех микрорайонов. Первый из них – «Крутые Ключи», был построен в 2010-2015 гг. в Красноглинском районе г.о. Самара на территории бывшего совхоза «Красный пахарь» (рис. 1).



Рисунок 1 – Фото микрорайона «Крутые Ключи» в г.о.Самара (фото из интернета)

Данный микрорайон известен своей высокой плотностью застройки. Генеральный план представлен на рисунке (рис. 2А), а на рисунке (рис. 2Б) показан тот же генеральный план, в программе ImageJ, представленный в 8-битном виде и с выделенными пикселями порога, соответствующего зеленому на карте.

Анализ представленного на сайте компании-застройщика генерального плана микрорайона «Крутые Ключи» в программе ImageJ показал, что общая площадь застроенной территории: 1 718 378 м², площадь озеленения: 251 567,5 м², рассчитанный процент озеленения: 14,64 % (при нормативном проценте озеленения: 25%).

В нормативных документах указывается, что при наличии парка или лесного массива рядом с жилым микрорайоном, нормативную площадь озеленения можно снизить на 25%. Если принять во внимание, что микрорайон «Крутые Ключи» расположен поблизости от пока незастроенного лесного массива и снизить нормативные показатели, то требуемая по нормам СНиП величина озеленения все равно не будет достигнута.

Строительство микрорайон «Новая Самара» было начато в 2007 г. вблизи крупного лесного массива в Красноглинском районе г.о.Самара, и при рекламе недвижимости жилой данный комплекс позиционировался как «экологический дружелюбный микрорайон» и с домами «у леса». Но начиная с 2014 г. была начата массовая вырубка леса, который сейчас практически уничтожен. На рисунке (рис. 3) приведен анализ площади озелененных территорий генерального плана на сайте застройщика (рис. 3А) и в программе ImageJ (рис. 3Б).

Анализ генерального плана микрорайона «Новая Самара», представленного на сайте компании-застройщика, в программе ImageJ показал, что

площадь территории: 1 387 500 м², площадь озеленения: 317460 м², процент озеленения: 22,88%. Расстояние до ближайшего парка «Самара Арена» – 6 км, но вблизи пока еще сохраняется участок леса, поэтому нормативную площадь озеленения можно снизить на 25% и тогда норма будет достигнута.



А



Б

Рисунок 2 – Генплан микрорайона «Крутые Ключи» (А- на сайте компании-застройщика, Б- в программе ImageJ с выделенными площадями озеленения), масштаб: 1 мм=15 м



А



Б

Рисунок 3 – Генплан микрорайона «Новая Самара» (А- на сайте компании-застройщика, Б- в программе ImageJ с выделенными площадями озеленения), масштаб: 1 мм=10 м

Аналогично был проведен анализ площадей озелененных территорий генпланов трех очередях застройки жилого микрорайона «Южный город».

Строительство данного микрорайона было начато в 2013 г. в Волжском районе Самарской области рядом с южной границей г.о. Самара. В отличие от двух предыдущих микрорайонов, здесь площади озеленения соответствует нормативу: 1 очередь – 36,2% от общей площади, 2 и 3 очереди – более 38%.

Таким образом, в результате изучения озелененных территорий в новых жилых микрорайонах г.о. Самара, можно сделать следующие выводы: во-первых, площадь озеленения не соответствует нормативным значениям в микрорайонах «Крутые Ключи» и «Новая Самара», а в трех очередях «Южного города» – превышает норматив.

Для решения описанной проблемы необходимо принятие решений на административном уровне, разработка экологической политики городского округа Самара, постоянный мониторинг состояния и использования земель в городе и обеспечение охраны оставшихся городских лесов [9-10].

Список источников:

1. Панчук, А.А. Проблемы и перспективы озеленения крупных городов России: Экономические, экологические и социальные аспекты (на примере Санкт-Петербурга) // Вестник Российской академии естественных наук. – 2015. – 19(2): 48–51.
2. Хакимова А.Р. Веденский А.С. Значение зелёных насаждений в городской среде // Юный ученый. – 2019. – № 8 (28). – С. 138-140.
3. Власов А.Г., Кондольская А.А., Васильева Д.И. Территориальное развитие городских агломераций (на примере Самарско-Тольятинской агломерации) // Культура управления территорией: экономические и социальные аспекты, кадастр и геоинформатика : материалы 7-й региональной научно-практ. конф.– Нижний Новгород: ННГАСУ, 2019. – С. 100-103.
4. Кондольская А.А., Васильева Д.И. Проблемы использования и охраны городских лесов (на примере Самарско-Тольятинской агломерации) // Биоэкологическое краеведение: мировые, российские и региональные проблемы: материалы 7-й междунар. научно-практ. конф.. – Самара: СГСПУ, 2018. – С. 161-167.
5. Сочи возглавил рейтинг самых зелёных городов России, Астрахань замыкает список [Электронный ресурс] // Marketing Logic: Аналитическая ИТ-компания. – 2022. – URL: <https://www.marketing-logic.ru/news/57> (дата обращения: 29.03.2023 г.).
6. ГОСТ 28329-89 Озеленение городов. Термины и определения. – Введ. 1989-11-10. – М.: Стандартинформ, 2008. – 9 с.
7. СП 476.1325800.2020 Свод правил. Территории городских и сельских поселений. Правила планировки, застройки и благоустройства жилых микрорайонов. Актуализированная редакция СНиП 2020-07-25. – М.: 2020. – 46 с.
8. СП 42.13330.2016 Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений». Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89. – М.: 2017. – 94 с.
9. Васильева Д.И., Власов А.Г. Применение результатов мониторинга использования земель в управлении земельными ресурсами на примере Самарской области // Проблемы развития предприятий: теория и практика. – 2019. – № 1-3. – С. 175-179.
10. Васильева Д.И., Аверина Л.В. Проблемы регламентации правового статуса и охраны земель с особым правовым режимом использования // Региональное развитие. 2018. - С. 5-7.

Научная статья
УДК 504

ВЛИЯНИЕ СТОЧНЫХ ВОД НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Вероника Олеговна Верхогляд

Самарский государственный технический университет, г. Самара, Россия
Verhoglyad.veronika@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается проблема загрязнения водных объектов сточными водами. Особое внимание уделяется вопросам очистки сточных вод перед попаданием в реки, моря и т.д. Представлены меры по очистке водной среды, которые предлагает предпринять ООН. Кроме того представлены сведения из «Статистического сборника» за 2022 г. Охраны окружающей среды за период 2017-2021 гг. о составе сброшенных сточных вод и объеме загрязненных сточных вод по степени очистке.

Ключевые слова: сточные воды, экология, окружающая среда, очистные сооружения, промышленность, ООН.

Для цитирования: Верхогляд В.О. Влияние сточных вод на окружающую среду // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 163-168.

Scientific article
UDC 504

THE IMPACT OF WASTEWATER ON THE ENVIRONMENT

Veronika Olegovna Verkhoglyad

Samara State Technical University, Samara, Russia
Verhoglyad.veronika@mail.ru

Annotation. The article deals with the problem of pollution of water bodies with wastewater. Special attention is paid to the issues of wastewater treatment before entering rivers, seas, etc. The measures for the purification of the aquatic environment proposed by the UN are presented. In addition, information is provided from the "Statistical Collection" for 2022 of Environmental Protection for the period 2017-2021 on the composition of discharged wastewater and the volume of contaminated wastewater by the degree of purification.

Keywords: wastewater, ecology, environment, sewage treatment plants, industry, UN.

For citation: Verkhoglyad V.O. The influence of wastewater on the environment // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 163-168.

Актуальность данной работы заключается в том, что проблеме засорения сточными водами посвящено множество работ, однако несмотря на столь долгую историю исследований, экологическая проблема существует и по сей день.

Загрязнение воды является одной из наиболее серьезных проблем современного мира, являясь конечным источником, необходимым для жизнеобеспечения и благополучия людей. В качестве ресурса вода и водные объекты используются для многих целей, начиная от бытового и заканчивая промышленным использованием. Проблема заключается в том, что в эти источники воды сбрасывается много новых загрязняющих веществ и других нежелательных материалов, что снижает качество воды и экологическую нишу. Введение загрязняющих веществ любыми способами приводит к множеству проблем со здоровьем в зависимости от характера присутствующих загрязняющих веществ. Несмотря на долгосрочное существование проблемы, серьезность её последствий не была известна или детально изучена до 19-го века. По данным UNEP, всего 56% сточных вод в мире проходят безопасную очистку [9]. Каждый день в мировую воду выбрасывается около двух миллионов тонн сточных вод, промышленных и сельскохозяйственных отходов. Количество сбрасываемых таким образом сточных вод примерно в шесть раз превышает количество пресной воды, доступной через реки мира. Основной вклад в глобальную проблему вносят токсичные промышленные выбросы. Главным образом, загрязнение, связанное с органическими источниками, привело к серьезным пагубным проблемам с почти седьмой частью ресурсов пресной воды в Латинской Америке, Африке и [1]. Меры, которые предлагает предпринять ООН представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Меры по очищению объекта загрязнения

Объект загрязнения	Меры по очищению
Загрязнение водной среды	Расширение масштабов очистки и повторного использования сточных вод с целью уменьшения объемов сброса неочищенных сточных вод в пресноводные водоемы не менее чем на 50% к 2030 году
	Внедрение, совершенствование и согласование (на местах) системы мониторинга качества воды и количества (расхода) поверхностных и подземных вод
	Сокращение загрязнения из точечных источников такими загрязнителями, как тяжелые металлы, содержащиеся в выбросах промышленных предприятий
Загрязнение морской и прибрежной среды	Прекращение сбросов неочищенных сточных вод и сокращение избыточного смыва питательных (биогенных) веществ из сельскохозяйственных систем в морскую среду
	Регулирование утечек радиоактивных отходов в океан
	Ликвидация неконтролируемого сброса отходов

Ресурсы подземных вод также являются важной частью глобальных ресурсов пресной воды; однако их количество и качество снижаются из-за влияния антропологической деятельности. Сброс промышленных сточных вод,

дождевая эрозия и естественная инфильтрация могут привести к поглощению грунтовыми водами загрязняющих веществ с поверхности почвы или загрязненных поверхностных стоков. Кроме того, сообщалось, что интенсивная промышленная деятельность приводит к проникновению большого количества неорганических и органических загрязнителей в экосистемы подземных вод. Олиготрофность и темнота подземных вод обеспечивают уникальную нишу для микроорганизмов, которые являются почти единственными обитателями экосистемы подземных вод. Микроорганизмы селективно колонизируют в подземных водах и образуют специфическое бактериальное сообщество по сравнению с другими наземными водными экосистемами. Бактериальное разнообразие считается незаменимым показателем для оценки качества подземных вод. Некоторые исследования показали, что изменения физико-химических свойств повлияли на разнообразие и состав бактериальных сообществ в экосистеме подземных [2, 3]. Однако более актуальные исследования были сосредоточены на удалении загрязняющих веществ с помощью традиционных [4, 5] или новых [6, 7] технологий биоремедиации (комплекса мер по очистке вод с использованием метаболического потенциала биологических объектов). В связи с этим характеристика динамики разнообразия и состава бактериальных сообществ в подземных водах при промышленной деятельности может служить основой для повышения устойчивости экосистемы подземных вод.

При активном росте производственных мощностей неизменным условием является увеличение водопотребления. Анализ экологических проблем, говорит о том, что загрязнение окружающей природной среды остается на высоком уровне. В первую очередь этому способствуют предприятия, которые производят выброс стоков непосредственно в реки. Различные выбросы по-разному влияют на водные объекты (блокируют или ускоряют), что, в свою очередь, влияет на обмен загрязняющими с суши на поверхностные водные объекты. Измененное качество поверхностных вод сформирует новую экологическую среду, отличную от первоначальной, что приведет к прямому биологическому отбору, основанному на приспособляемости водных организмов к вновь сформированной среде.

Урбанизация, сопровождающаяся образованием загрязнений, представляет собой особую модель развития и в значительной степени отражает деятельность человека, оказывая значительное воздействие на водные экосистемы. Увеличение площади городских земель было описано как один из основных факторов, способствующих увеличению загрязнения пресноводных экосистем во всем мире. Считается, что урбанизация, без сомнения, является ключевым фактором, влияющим на будущее качество воды в водоразделах. В этой связи мы должны учитывать, что во всем мире число людей, живущих в городских районах, увеличивается с каждым годом, и, по прогнозам, к 2050 году городское население составит 66% от общей численности населения планеты. По мере роста урбанизации численность городского населения и загрязняющих веществ значительно возрастут. Кроме того, природные ландшафты будут фрагментированы и превращены в непроницаемые поверхно-

сти, что приведет к увеличению пиковых потоков и увеличению объемов стока. Загрязнения, которые не были очищены городской канализационной системой, будут поступать в водные объекты со стоком с большей скоростью и с большей вероятностью.

По итогам 2020 года Минприроды РФ назвало самыми загрязненными водоемами РФ р. Обь, р. Волгу и р. Амур. Ситуация не стала лучше и в 2021 году, однако количество случаев загрязнения воды начало снижаться в сравнении с пиков в 2019 г., их число снизилось до уровня 2008 г. Однако реки озера и бассейны Волги так и остаются самыми загрязненными водоемами России. В национальном проекте «Экология» задача ее очистки поставлена отдельно. Помимо очистки берегов и дна и дна от мусора, к 2024 году запланировано построить новые водоочистные сооружения, которые должны снизить риски от стоков ЖКХ и промышленности.

В соответствии с отчетом Охраны Окружающей Среды «Статистический сборник» за 2022 г. за последние 5 лет объем сброса загрязненных сточных вод снизился, но, к сожалению, не значительно (рис. 1-2) [8].



Рисунок 1 – Состав сброшенных сточных вод (миллиардов кубических метров)

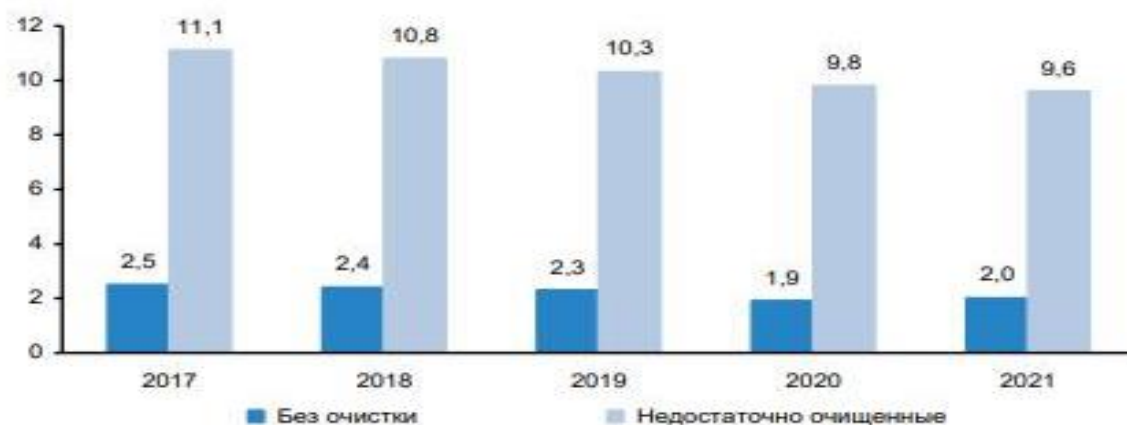


Рисунок 2 – Объем загрязненных сточных вод по степени очистки (миллиардов кубических метров)

Сточные воды предприятий металлургической, бумажной, химической и текстильной промышленности по всему миру ежегодно загрязняют океаны 2 млн.т свинца, 20 тыс.т кадмия и 10 т ртути. Также реки несут марганец, мышьяк, железо, олово и др. металлы. Совокупно реки несут в моря примерно 46 тыс.км³ воды в год. Речные сточные воды находятся на первом месте по загрязнению мирового океана.

Проведенный анализ позволяет сделать следующие основные выводы:

1. Сточные воды с промышленных предприятий и очистных сооружений являются одними из заметных факторов деятельности человека. Чрезмерный сброс этих органических элементов является проблемой. Промышленное производство расходных материалов, независимо от их природы, приводит к образованию отходов в качестве побочного продукта.

2. Различные органические соединения, присутствующие в сточных водах, требуют различных стратегий очистки воды из-за сложности и характера самой стратегии. Производимые промышленные отходы могут быть широко классифицированы на биоразлагаемые и небиodeградируемые в зависимости от разлагаемости. Надлежащая обработка этих отходов, основанная на их природе, имеет первостепенное значение. В настоящее время для очистки органических сточных вод используются биологическая очистка, адсорбция, химическая коагуляция и физико-химические подходы.

Список источников:

1. Абу-Эльвафа Абдалла, Стюарт Харрад. Долгосрочное влияние урбанизации на структуру и динамику азота в Шанхае, Китай / 1. Абу-Эльвафа Абдалла, Стюарт Харрад // КеАи. Новые загрязняющие вещества – 2017 – Том 3 – №1 – С. 1-16.

2. Чен Х.Б., Ван М.Ю., Чанг С. Распутывание структуры сообщества экологической системы в активном иле: основные сообщества, функциональность и функциональная избыточность / Чен Х.Б., Ван М.Ю., Чанг С. // Environ. Микрoэкология – 2020 – Том 2 – №80 – С. 296-308.

3. Кумар А., Бишт Б.С., Талвар А., Чандел Д.. Физико-химический и бактериальный анализ подземных вод из разных регионов долины Дун / Кумар А., Бишт Б.С., Талвар А., Чандел Д. // Environ. Окружающая среда – 2010 – Том 3 – №5 – С. 433-441.

4. П. Ли, З. Цзян, Ю. Ван, Ю. Дэн, Дж. Д. Ван Ностранд, Т. Юань, Х. Лю, Д. Вэй, Дж. Чжоу. Анализ функциональной структуры генов и метаболического потенциала бактериального сообщества в подземных водах с высоким содержанием мышьяка / В П. Ли, З. Цзян, Ю. Ван, Ю. Дэн, Дж. Д. Ван Ностранд, Т. Юань, Х. Лю, Д. Вэй, Дж. Чжоу. // Водный ресурс – 2017 – №123 – С. 268-276.

5. Т. Наяк, Д. Де, К. Барман, П. Кармакар, А. Деб, П.К. Дхал. Характеристика местных бактерий из богатых радоном подземных вод и их устойчивость к физико-химическому стрессу / Т. Наяк, Д. Де, К. Барман, П. Кармакар, А. Деб, П.К. Дхал. // Environ. – 2020 – Том 3 – №17 – С. 1627-1636.

6. Сафонов А.В., Бабич Т.Л., Соколова Д.С., Груздев Д.С., Турова Т.П., Полтараус А.Б., Захарова Е.В., Меркель А.Ю., Новиков А.П., Назина Т.Н. Бактериальное сообщество и биоремедиация подземных вод в городе путем удаления нитратов в зоне наземного хранилища радиоактивных отходов/ Сафонов А.В., Бабич Т.Л., Соколова Д.С., Груздев Д.С., Турова Т.П., Полтараус А.Б., Захарова Е.В., Меркель А.Ю., Новиков А.П., Назина Т.Н. // Микробиология – 2018 – №9 – С. 1985.

7. Э. Палма, А.Э. Тофалос, М. Дагио, А. Францетти, П. Циота, К.К. Вигги, М.П. Папини, Ф. Аулента. Биоэлектрохимическая обработка подземных вод, содержащих ВТЕХ, в системе непрерывного действия: взаимодействие субстратов, анализ бактериального сообщества и влияние сульфата как сопутствующего загрязнения / Э. Пальма, А.Э. Тофалос, М. Дагио, А. Францетти, П. Циота, К.К. Вигги, М.П. Папини, Ф. Аулента. // Environ. Загрязнения – 2019 – №53 – С. 41-48.

8. Охрана окружающей среды в России // Статистический сборник. — Москва: Федеральная служба государственной статистики (России), 2022. — С. 44-46.

9. Прогресс в области очистки сточных вод (цель 6.3 ЦУР) / [Электронный ресурс] // Официальный сайт ООН : [сайт]. — URL: <https://www.sdg6data.org/ru/indicator/6.3.1> (дата обращения: 25.04.2023).

© Верхогляд В.О., 2023

Научная статья
УДК 504

МЕТОДЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Вероника Олеговна Верхогляд

Самарский государственный технический университет, г. Самара, Россия
Verhoglyad.veronika@mail.ru

Аннотация. Проблема заключается в том, что в источники воды сбрасывается много новых загрязняющих веществ и других нежелательных материалов, что снижает качество воды и экологическую нишу. Одним из способов решения проблемы является снижение уровня загрязнения за счет уменьшения использования химических веществ в процессе, а другим – поиск способов повторного использования или уменьшения содержания загрязняющих веществ в сточных водах с помощью методов очистки, которые рассматриваются в данной статье

Ключевые слова: сточные воды, подземные воды, экология, окружающая среда, промышленность.

Для цитирования: Верхогляд В.О. Методы очистки сточных вод // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 169-173.

Scientific article
UDC 504

METHODS OF WASTEWATER TREATMENT

Veronika Olegovna Verkhoglyad

Samara State Technical University, Samara, Russia
Verhoglyad.veronika@mail.ru

Annotation. The problem is that a lot of new pollutants and other undesirable materials are dumped into water sources, which reduces water quality and ecological niche. One of the ways to solve the problem is to reduce the level of pollution by reducing the use of chemicals in the process, and the other is to find ways to reuse or reduce the content of pollutants in wastewater using the purification methods that are discussed in this article.

Keywords: wastewater, groundwater, ecology, environment, industry.

For citation: Verkhoglyad V.O. Methods of wastewater treatment // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 169-173.

Актуальность данной работы заключается в том, что в наше время экологические проблемы стоят достаточно остро. Однако одна из наиболее опасных – сброс неочищенных сточных вод в водные бассейны.

Станции очистки сточных вод (СОСВ) являются эффективным барьером в защите здоровья человека и окружающей среды во всем мире, хотя предполагается, что СОСВ также являются селекторами и/или резервуарами генов устойчивости к антибиотикам (ARG) перед попаданием в окружающую среду. Догма о очистных сооружениях как о «селекторах ARG» предполагает, что отсеки биоочистки (например, активный ил) представляют собой единые густонаселенные экосистемы с повышенным горизонтальным переносом генов.

Микробные сообщества отвечают за биологическую очистку многих промышленных сточных вод, но наши знания об их разнообразии, моделях сборки и функциях все еще недостаточны. На самом деле, сети сточных вод состоят из ряда различных экосистем (включая работу каждой установки очистных сооружений). «Пространственная экология» сетей сточных вод более разнообразна, чем многие думают, и состоит как минимум из четырех различных эволюционных экосистем, которые могут повлиять на судьбу и распространение ARG [1].

В России большинство предприятий еще со времен СССР используют устаревшие очистные сооружения, которые не справляются с возросшей нагрузкой. Промышленное загрязнение вод приобретает катастрофические масштабы.

Рассмотрим один из эффективных способов очистки сточных вод – электрокоагуляция. Электрокоагуляция является одной из новых технологий очистки воды, которая отличается высокой устойчивостью и сравнительно более низкими эксплуатационными расходами. Являясь процессом очистки широкого спектра, он подходит для очистки наиболее распространенных загрязняющих веществ, таких как масла, бактерии, тяжелые металлы и другие. Процесс прост, для коагуляции загрязнений используется электрический ток. Присутствие канцерогенов в этих сточных водах увеличивает необходимость их очистки для дальнейшего использования. Галогенуксусные кислоты являются распространенной группой вредных побочных продуктов, образующихся при дезинфекции водоемов. Процесс электрокоагуляции рассматривается как наилучший вариант удаления продуктов дезинфекции с водоочистных сооружений. Интересно, что они также могут быть удалены с помощью различных стратегий очистки, а именно, обратного осмоса и нанофильтрации с использованием мембран, а именно, хлоруксусной кислоты, бромдихлоруксусной кислоты и другие.[2]

По мере роста урбанизации численность городского населения и загрязняющих веществ значительно возрастут. Кроме того, природные ландшафты будут фрагментированы и превращены в непроницаемые поверхности, что приведет к увеличению пиковых потоков и увеличению объемов стока. Загрязнения, которые не были очищены городской канализационной

системой, будут поступать в водные объекты со стоком с большей скоростью и с большей вероятностью.

В качестве примера рассмотрим глобальный мегаполис Шанхай, который обладает очень развитой промышленной системой с разнообразными типами промышленности. Непрерывная индустриализация и урбанизация привели к серьезному загрязнению подземных вод города. Предыдущие исследования выявили значительное влияние сезонов, типов наземной промышленности и разнообразных загрязнений окружающей среды на бактериальные сообщества подземных вод [3]. Однако экологические процессы, формирующие бактериальные сообщества в экосистеме подземных вод с ее временными и пространственными вариациями, систематически так и не исследовались [4].

В исследовании Цзяньцян Ву и др. бактериальные сообщества подземных вод из двух промышленных зон, охватывающие сухой и влажный сезоны: промышленной зоне Сунцзян и зоне развития Синхуо в Шанхае, Китай, оценивались с помощью высокопроизводительного секвенирования на основе генов 16 S рРНК. Они изучили пространственно- сезонные закономерности бактериальных сообществ подземных вод в зависимости от физико-химических факторов и разнообразной промышленной деятельности в этом регионе. Также были оценены пространственно-временные вариации в экологической сети бактерий и лежащий в ее основе механизм сборки в экосистеме подземных вод. Образцы подземных вод были отобраны с шести станций мониторинга в каждой промышленной зоне в августе (сезон дождей) и декабре (сухой сезон) 2020 года, соответственно.

Исследование показало, что сезон, географическое положение и промышленный тип – все это оказывало значительное влияние на различия в разнообразии и составе сообществ бактерий подземных вод, среди которых наиболее доминирующим фактором оказался сезон. Более разнообразные бактерии могут выживать в подземных водах в сезон дождей по сравнению с сухим сезоном, что приводит к более сложному и многофункциональному бактериальному сообществу. Однако самое важное, что результаты показали важность процессов сборки бактерий подземных вод и подразумевали влияние пространственно-временных факторов на механизмы сборки [5].

Вэйдун Чен и др. проанализировали бактериальные сообщества сточных вод и образцы активного ила, взятые с 11 полномасштабных промышленных очистных сооружений, характеризующихся одинаковым технологическим процессом, но разными типами сточных вод и отсеками для очистки сточных вод. Всего с апреля 2021 года в провинции Чжэцзян, Китай, с 10:00 до 16:00 по местному времени в провинции Чжэцзян, Китай, было собрано 132 пробы (взятые с одиннадцати полномасштабных промышленных очистных сооружений с четырёх различных отсеков и тремя повторениями в каждой (из трёх различных типов сточных вод)).

Они обнаружили значительно различающееся разнообразие и состав бактериальных сообществ среди различных типов сточных вод и отсеков. Бактериальные сообщества очистных сооружений отличались четким видо-

вым распределением. Тем временем, экологические и эксплуатационные условия были важными факторами в регулировании структуры сообщества активного ила и удалении загрязняющих веществ, что указывает на то, что бактериальное сообщество в значительной степени управляется детерминированными механизмами. Результаты исследования Вэйдун Чен и др. улучшают понимание микробной экологии в различных типах промышленных сточных вод и отсеках очистных сооружений [6].

Проведенный анализ позволяет сделать следующие основные выводы. Очистка сточных вод является одним из сложных аспектов современных проблем. Неочищенные промышленные сточные воды вместе с канцерогенами, которые попадают в водные источники, представляют постоянную угрозу как для наземной, так и для водной флоры и фауны, которые зависят от этого. Несмотря на то, что существуют обширные химические стратегии для очистки стойких канцерогенных загрязнителей из промышленных сточных вод и шламов, новые тенденции и текущие перспективы подчеркивают необходимость применения новых методов.

Список источников:

1. Вэйдун Чена, Джи Вэйа, Жиго Суад, Линвэй Вуб, Мин Люс, Сяосюань Хуанд, Пэнчэн Яое, Дунхуэй Вэньа Детерминированные механизмы приводящие к сборке бактериальных сообществ в системе очистки промышленных сточных вод / Вэйдун Чена, Джи Вэйа, Жиго Суад, Линвэй Вуб, Мин Люс, Сяосюань Хуанд, Пэнчэн Яое, Дунхуэй Вэньа // Чжэцзянский институт гидравлики и эстуария, Ханчжоу, Китай. // *Environ* – 2022.

2. Ясасве Мадхаван, Муралидхаран Манджуша, Дхинакаран Манодж, Н.М. Харихаран, П. Сай Притхи, Перумал Асайтхамби, Натчимуту Кармегам, Мутупандиан Сараванан

3. Ясасве Мадхаван, Муралидхаран Манджуша, Дхинакаран Манодж, Харихаран Н.М., П. Сай Притхи, Перумал Асайтхамби, Натчимуту Кармегам, Мутупандиан Сараванан. Устранение возникающих канцерогенных загрязнений из промышленных сточных вод для перспективного устранения с помощью электрокоагуляции – обзор / Ясасве Мадхаван, Муралидхаран Манджуша, Дхинакаран Манодж, Харихаран Н.М., П. Сай Притхи, Перумал Асайтхамби, Натчимуту Кармегам, Мутупандиан Сараванан. // Факультет биотехнологии, Инженерно-технологический институт Шри Састха (филиал Университета Анна), Чембарамбаккам, Ченнаи, Тамилнад, Индия. // *Environ* – 2022.

4. Л. Хуан, Дж. Бай, Дж. Ван, Г. Чжан, У. Ван, Х. Ван, Л. Чжан, Ю. Ван, Х. Лю, Б. Цуй. Различные случайные процессы регулируют формирование бактериальных и грибковых сообществ в почвах эстуарийных водно-болотных угодий / Л. Хуан, Дж. Бай, Дж. Ван, Г. Чжан, У. Ван, Х. Ван, Л. Чжан, Ю. Ван, Х. Лю, Б. Цуй // *Environ. Почвенная биол. Биохимия* – 2022 – №167.

5. Л. Филлингер, К. Хаг, К. Гриблер. Подпитка водоносного горизонта рассматривается через призму экологии бактериального сообщества: первоначальная реакция на возмущение и влияние сортировки видов в сравнении с массовым воздействием на скопление бактериального сообщества в подземных водах во время фильтрации на берегу реки / Л. Филлингер, К. Хаг, К. Гриблер. // *Environ. Водный ресурс* – 2021 – №189.

6. Цзяньцян Ву, Чэн Шен, Цзянь Ву, Чжунчунь Янь, Мин Ван. Экология бактериальных сообществ в подземных водах промышленных районов: разнообразие, состав, сеть и сборка / Цзяньцян Ву, Чэн Шен, Цзянь Ву, Чжунчунь Янь, Мин Ван // Шанхайская академия наук об окружающей среде, Шанхай, Китай. // *Environ* – 2023.

7. Вэйдун Чена, Джи Вэйа, Жиго Суад, Линвэй Вуб, Мин Люс, Сяосюань Хуанд, Пэнчэн Яое, Дунхуэй Вэньа Детерминированные механизмы приводящие к сборке бакте-

риальных сообществ в системе очистки промышленных сточных вод / Вэйдун Чена, Джи Вэйа, Жиго Суад, Линвэй Вуб, Мин Люс, Сяосюань Хуанд, Пэнчэн Яое, Дунхуэй Вэньа // Чжэцзянский институт гидравлики и эстуария, Ханчжоу, Китай. // Environ – 2022.

© Верхогляд В.О., 2023

Научная статья
УДК 332.2

ЗАРУБЕЖНЫЙ И РОССИЙСКИЙ ОПЫТ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ, ПЛАНИРОВАНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ

Нэркэс Айдаровна Гайсина¹, Альфия Данисовна Лукманова²,
Элина Ильгизовна Шафеева³

^{1,2,3}Башкирский государственный аграрный университет, г.Уфа, Россия

¹snerkes000@mail.ru

Аннотация. Представлены несколько различий использования земель за рубежом и в России. Сравнивается зарубежная и российская практика проведения различных землеустроительных работ.

Ключевые слова: прогнозирование, использование земель, методы прогнозирования, эффективное использование, использование земельных ресурсов.

Для цитирования: Гайсина Н.А., Лукманова А.Д., Шафеева Э.И. Зарубежный и российский опыт прогнозирования, планирования и прогнозирования использования земель // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 174-178.

Scientific article
UDC 332.2

FOREIGN AND RUSSIAN EXPERIENCE IN FORECASTING, PLANNING AND FORECASTING OF LAND USE

Nerkes Aidarovna Gaysina¹, Alfiya Danisovna Lukmanova²,
Elina Ilgizovna Shafeeva³

^{1,2,3}Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia

¹snerkes000@mail.ru

Abstract. Several differences in the use of land abroad and in Russia are presented. The foreign and Russian practice of carrying out various land management works is compared.

Keywords: forecasting, land use, forecasting methods, efficient use, use of land resources.

For citation: Gaisina N.A., Lukmanova A.D., Shafeeva E.I. Foreign and Russian experience in forecasting, planning and forecasting of land use // Innovations in Environmental management and Protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, Pp. 174-178.

Актуальность темы исследования, в настоящее время прогнозирование становится одной из наиболее важных функций управления и является важным звеном между теорией и практикой во всех отраслях жизни общества. Прогноз позволит определить наиболее перспективные и оптимальные пути рационального использования и охраны земельных ресурсов, межотраслевого перераспределения земель, даст возможность обеспечить баланс спроса и предложения на землю.

Объект исследования земельные ресурсы в области прогнозирования и планирования.

Планирование использования земель в странах за рубежом разделяется на пространственное и городское. Пространственное планирование — это планирование, направленное на устройство территорий, проводящихся землеустроительными организациями. Городское планирование осуществляет регулирование планировки населённых пунктов, данное планирование проводят архитектурно-планировочные организации.

В качестве одного из главных показателей рационального землепользования является так называемая эффективность территории, то есть пригодность территории для хозяйственного освоения. Зарубежный опыт показывает, что одним из действенных путей повышения эффективности использования земель является развитие аренды как инструмента, который позволяет обеспечить сохранение целостности земельных ресурсов. В зарубежных странах минимальный срок действия договоров аренды составляет в Бельгии — 9 лет; Франции — 9; Нидерландах — 12; Германии — 12; Португалии — 10; Италии — от 6 до 15; Дании — максимум до 30 лет. В России данный показатель составляет 20 лет, что плохим образом сказывается на развитии земельных отношений.

Организация работ по планированию и прогнозированию использования земельных ресурсов представляет совокупность взаимосвязанных мероприятий, основными задачами которых являются: подготовка высококвалифицированных специалистов, которые владеют основными методами и приемами прогнозирования; сбор и систематизация информации для проведения дальнейшего прогнозирования; формирование и организация функционирования рабочих органов программирования, интегрированных с существующими службами управления.

Сравнивая зарубежную и российскую практику проведения разных землеустроительных работ, которые направлены на обеспечение эффективного использования земельных ресурсов, следует отметить, что в нашей стране эти работы базируются на официально принятой трактовке понятия «землеустройство» как комплекса мероприятий по изучению состояния земель, планированию и организации рационального использования земель и их охраны, описанию местоположения и (или) установлению на местности границ объектов землеустройства, организации рационального использования гражданами и юридическими лицами земельных участков для осуществления сельскохозяйственного производства и решения некоторых других вопросов [2,3].

Понятие «землеустройство» в большинстве зарубежных стран отсутствует, так как не существует подобия соответствующему термину. Например, в англоязычных источниках встречаются формулировки «Land Use Planning» (планирование использования земель), «Land Managment» (земельное управление), «Land Survevy» (межевание), во французском языке – «Amanagment Foncier», в немецком языке — «die Flurbereinigung». Данное положение обусловлено историческими причинами, различиями в развитии земельных отношений и характере земельной собственности в XX веке в нашей стране и за рубежом, а в настоящее время, в связи с открывшейся возможностью изучения и использования опыта землеустройства в зарубежных странах, создались условия для сближения точек зрения и понятий в землеустроительной науке и практике.

В организации работ по прогнозированию использования земельных ресурсов в нашей стране на данный момент видны множество недостатков [7,9,10]. К ним относятся: слабое привлечение к работе специалистов, связанных с прогнозированием; недостаточное техническое обеспечение, которое влияет на качество работ; нечеткость структурного и организационного построения; проблемы финансирования и т.п. Для устранения этих недостатков, как показывает опыт ведущих зарубежных стран–производителей сельскохозяйственной продукции — необходимо осуществить комплекс мероприятий, включающий в себя: концентрацию усилий на потенциально наиболее рентабельных направлениях производственной деятельности хозяйствующих субъектов. В частности, должны учитываться природно-климатические и региональные особенности землепользования, динамика изменения земель, обеспечиваться возможности для гибкого управления процессом использования земель и своевременного внесения корректировок при сохранении экологического баланса всех природных факторов; переход к более широкому применению в целях решения задач в сфере планирования и прогнозирования землепользования современных методов анализа и обработки информации о состоянии окружающей среды и хозяйственной деятельности, в том числе методы математического моделирования [4,5,6].

Работы зарубежных и отечественных специалистов в области математического моделирования процессов землепользования показывают, что математические модели могут давать существенный положительный эффект: получение более полного и объективного представления о закономерностях и особенностях использования земель, в том числе за счет повышения эффективности обработки различных видов исходной информации, нормативных документов, картографических материалов, данных аэрокосмических съемок Земли; выработку более эффективных решений по использованию, охране, а также перераспределению земельных ресурсов; повышение эффективности и качества землеустроительных работ; оптимизацию использования производственных ресурсов, связанных с землей, способствуя выработке путей достижения заданного объема производства сельскохозяйственной продукции при минимальных затратах

труда и средств; улучшение экологических, экономических, технических и других показателей; повышение плодородия почв, урожайности сельскохозяйственных культур, уменьшение интенсивности эрозионных процессов; налаживание взаимодействия различных категорий потребителей информации в области землепользования.

Перспективным направлением реализации методов математического моделирования в задачах землепользования является прогнозирование использования земельных ресурсов и оценка природно-ресурсного потенциала государства как на краткосрочную, так и на долгосрочную перспективу. При этом эффективность решения этих задач в значительной мере зависит не только от полноты и достоверности исходной информации, но и от правильности выбора и построения соответствующей модели. Из проведенного анализа следует, что достаточно эффективным инструментом моделирования и исследования процессов землепользования могут служить многофакторные модели, устанавливающие зависимость эффективности использования земель от различных природных, хозяйственных, политических и иных факторов, число которых может быть весьма значительным. К достоинствам таких моделей можно отнести: информативность; наглядность; гибкость; адаптивность; экономичность; возможность учета региональных особенностей.

На основании проведенного в данной работе анализа зарубежного и российского опыта прогнозирования и планирования использования земельных ресурсов могут быть сделаны следующие основные выводы: устранению недостатков отечественной практики использования земельных ресурсов будут способствовать сосредоточение усилий на основных направлениях землеустроительной деятельности, совершенствование методики рационализации использования земельных ресурсов, широкое применение современных методов математического моделирования; перспективы сотрудничества России с зарубежными государствами в области рационального использования земельных ресурсов. При этом нужно учитывать целесообразность проведения единой земельной политики и управления земельными ресурсами в рамках различных межгосударственных образований.

Список источников:

1. Абдулина, Н.И. Воздействие нефтеперерабатывающих заводов на атмосферу г.Уфы Республики Башкортостан / Н.И. Абдулина, Д.Н. Кутлияров, А.Н. Кутлияров // В сборнике: Инновационные технологии и технические средства для АПК материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. Под общей редакцией Н.И. Бухтоярова, Н.М. Дерканосовой, А.В. Дедова. 2015. С. 3-6.

2. Кутлияров, А.Н. Программа для прогнозирования фильтрационного состояния противоэрозионных гидротехнических сооружений / А.Н. Кутлияров, Д.Н. Кутлияров // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2019617135, 04.06.2019. Заявка № 2019616084 от 27.05.2019.

3. Kutliyarov, D.N. Очистка нефтяных шламов / D.N. Kutliyarov, A.N. Kutliyarov // Нефть и газ. 2016. № 6 (96). С. 93-98.

4. Кутляров, Д.Н. Моделирование водных объектов республики башкортостан с использованием ГИС-технологий / Д.Н. Кутляров, А.Н. Кутляров // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2018. № 6 (161). С. 61-66.

5. Кутляров, А.Н. Мониторинг земель в Республике Башкортостан / А.Н. Кутляров, Д.Н. Кутляров // В сборнике: Научное обеспечение инновационного развития АПК. Материалы Всероссийской научно-практической конференции в рамках XX Юбилейной специализированной выставки "АгроКомплекс-2010". 2010. С. 239-242.

6. Стафийчук, И.Д. Территориальное планирование и землеустройство: перспективы развития / И.Д. Стафийчук, Г.Р. Губайдуллина, Р.Р. Хисамов, А.Н. Кутляров, Д.Н. Кутляров // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2020. № 2. С. 30-36.

7. Стафийчук, И.Д. Очередной передел крестьянских наделов / И.Д. Стафийчук, А.Н. Кутляров, Д.Н. Кутляров, Р.Р. Хисамов // Российский электронный научный журнал. 2020. № 2 (36). С. 198-207.

8. Якупова, Г.Ф. Экологическое прогнозирование и планирование как функция управления Г.Ф. Якупова, Д.Н. Кутляров, А.Н. Кутляров // В сборнике: Наука молодых – инновационному развитию АПК материалы XI Национальной научно-практической конференции молодых ученых. Башкирский государственный аграрный университет. Башкирский ГАУ. 2018. С. 252-257.

© Гайсина Н.А., Лукманова А.Д., Шафеева Э.И., 2023

Научная статья
УДК 332.3:502.4(470)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ И ОБЪЕКТОВ НА ПРИМЕРЕ ЗАПОВЕДНИКОВ, ЗАКАЗНИКОВ

Эльдар Айдарович Галиев¹, Альфия Данисовна Лукманова²,
Элина Ильгизовна Шафеева³
^{1,2,3}Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа, Россия
¹eldar.galiev2002@mail.ru

Аннотация. В статье приводится информация по использованию земель особо охраняемых природных территорий и объектов на примере заповедников и заказников, содержатся данные об их площадях, оглашается важность сохранения уникальных элементов живой природы.

Ключевые слова: заповедник, заказник, площадь, территории.

Для цитирования: Галиев Э.А., Лукманова А.Д., Шафеева Э.И. Использование земель особо охраняемых природных территорий и объектов на примере заповедников, заказников // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 179-184.

Scientific article
UDC 332.3:502.4(470)

USE OF LANDS OF SPECIALLY PROTECTED NATURAL TERRITORIES AND OBJECTS ON THE EXAMPLE OF NATURE RESERVES, NATURE RESERVES

Eldar Aidarovich Galiev¹, Alfiya Danisovna Lukmanova²,
Elina Ilgizovna Shafeeva³
^{1,2,3}Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia
¹eldar.galiev2002@mail.ru

Annotation. The article provides information on the use of lands of specially protected natural territories and objects on the example of nature reserves and sanctuaries, contains data on their areas, announces the importance of preserving unique elements of wildlife.

Keywords: nature reserve, reserve, area, territories.

For citation: Galiev E.A., Lukmanova A.D., Shafeeva E.I. The use of lands of specially protected natural territories and objects on the example of nature reserves, nature reserves // Innovations in nature management and protection in

Право на здоровую окружающую среду объединяет всё, что человечество узнало о том, как взаимодействуют права человека и окружающая среда. Оно охватывает экологические аспекты прав на жизнь, здоровье, питание, воду, собственность, частную жизнь, культуру, этот список довольно обширен. В Российской Федерации данное право закреплено в ст. 42 Конституции и гарантируется нашим государством.

Однако ухудшение экологической обстановки в стране и истощение ее природных ресурсов, в связи с расширением сферы хозяйственной деятельности и активизация промышленности, негативно влияет на целостность естественных экологических систем. Сохранение и восстановление естественных экологических систем, является приоритетным направлением на современном этапе развития государства и общества. В свою очередь создание и развитие особо охраняемых природных территорий разного уровня и режима в субъектах Федерации, является основной задачей в сфере сохранения и восстановления природной среды Российской Федерации, создания качественной среды проживания населения.

В состав земель категории особо охраняемых территорий и объектов входят особо охраняемые природные территории, занимаемые государственными природными заповедниками, в том числе биосферными, национальными и природными парками, государственными природными заказниками, памятниками природы, дендрологическими парками, ботаническими садами, лечебно-оздоровительными местностями и курортами. Для этих земель установлен режим особой охраны. В целях обеспечения их сохранности они изымаются из хозяйственного использования полностью или частично.

Российская Федерация имеет в собственности земельные участки, относящиеся к категории земель особо охраняемых территорий и объектов, общая площадь которых составила 35 110,8 тыс. га (или 3,4% от общей площади федеральных земель), заняты они в основном государственными природными заповедниками федерального значения, из них самые значительные по площади расположены на территории Красноярского и Камчатского краев, республик Саха (Якутия), Коми, Бурятия и Тыва, Архангельской, Магаданской и Иркутской областей, Ямало-Ненецкого и Ханты-Мансийского автономных округов.

При принятии решений о создании особо охраняемых природных территорий учитывается:

- значение соответствующей территории для сохранения биологического разнообразия, в том числе редких, находящихся под угрозой исчезновения и ценных в хозяйственном и научном отношении объектов растительного и животного мира и среды их обитания;

- наличие в границах соответствующей территории участков природных ландшафтов и культурных ландшафтов, представляющих собой особую эстетическую, научную и культурную ценность;

- наличие в границах соответствующей территории геологических, минералогических и палеонтологических объектов, представляющих собой особую научную, культурную и эстетическую ценность;

- наличие в границах соответствующей территории уникальных природных комплексов и объектов, в том числе одиночных природных объектов, представляющих собой особую научную, культурную и эстетическую ценность. (Федеральный закон от 14.03.1995 N 33-ФЗ (ред. от 28.06.2022) "Об особо охраняемых природных территориях").

Энтузиазм в отношении создания особо охраняемых природных территорий подпитывается широким признанием их многочисленных экологических выгод – от улавливания углерода до стимулирования экономики сельских районов к вычислению и предоставлению информации о местах скопления редких видов флоры и фауны. Действительно, создание особо охраняемых природных территорий относится к числу наиболее эффективных и рентабельных способов и считается неременным условием любой эффективной стратегии сохранения биоразнообразия.

Согласно Федеральному закону «Об особо охраняемых природных территориях» следует отнести такие виды территорий: государственные природные заповедники, в том числе биосферные; национальные парки; национальные природные заповедники; памятники природы; дендрологические парки и ботанические сады, лечебно-оздоровительные местности и курорты.

Государственные природные заповедники относятся к особо охраняемым природным территориям федерального значения. В границах таких заповедников природная среда сохраняется в естественном состоянии и полностью запрещается экономическая и иная деятельность, за исключением случаев, предусмотренных законом. Земельные участки и природные ресурсы, расположенные в границах государственных природных заповедников, находятся в федеральной собственности. Участки не подлежат отчуждению из федеральной собственности. Запрещается изменение целевого назначения таких земель и земельных участков. Положение о государственном природном заповеднике утверждается федеральным органом исполнительной власти, в ведении которого он находится. На территории заповедника запрещается любая деятельность, противоречащая его задачам и режиму особой охраны его территории, установленному в данном положении.

На государственные природные заповедники возлагаются следующие задачи:

- осуществление охраны природных территорий в целях сохранения биологического разнообразия и поддержания в естественном состоянии охраняемых природных комплексов и объектов;

- организация и проведение научных исследований, включая ведение летописи природы;

- осуществление государственного экологического мониторинга окружающей среды;

- экологическое просвещение и развитие познавательного туризма;

- содействие в подготовке научных кадров и специалистов в области.

Заповедники России разбросаны по всем регионам страны. По большей части здесь ограничена хозяйственная деятельность людей и вообще влияние на среду. Они отличаются от национальных парков России степенью охраны территории и другими правилами поведения внутри периметра. Это сделано с целью сохранить природу в её первородном состоянии или же дать местности восстановиться от негативного воздействия человека.

В России насчитывается 112 заповедников общей площадью около 330 000 квадратных километров, что занимает около 1,4% от общей площади страны (рисунок 1). Они поражают своим разнообразием, от изолированных участков степи до больших массивов Сибири и Арктики и варьируются по размерам от Галичьей горы площадью 2,31 квадратных километра до Большого Арктического государственного природного заповедника площадью 41 692 квадратных километра. Самым первым заповедником России является Бургузинский, он появился 11 января 1917 года. Его площадь составляет 366870 га, наивысшая точка заповедника располагается на 2652 метрах над уровнем моря.



Рисунок 1 – Карта заповедников России

Государственными природными заказниками являются территории, имеющие особое значение для сохранения или восстановления природных комплексов или их компонентов и поддержания экологического баланса. На территориях государственных природных заказников постоянно или временно запрещается или ограничивается любая деятельность, если она противоречит целям создания государственных природных заказников или причиняет вред природным комплексам и их компонентам. На территориях государственных природных заказников, где проживают малочисленные этнические общины, допускается использование природных ресурсов в формах, обеспечивающих защиту исконной среды обитания указанных этнических общностей и сохранение традиционного образа их жизни. Собственники, владельцы и пользователи земельных участков, которые расположены в грани-

цах государственных природных заказников, обязаны соблюдать установленный в государственных природных заказниках режим особой охраны и несут за его нарушение административную, уголовную и иную установленную законом ответственность.

Государственные природные заказники могут иметь различный профиль, в том числе быть:

- комплексными (ландшафтными), предназначенными для сохранения и восстановления природных комплексов (природных ландшафтов);

- биологическими (ботаническими и зоологическими), предназначенными для сохранения и восстановления редких и исчезающих видов растений и животных, в том числе ценных видов в хозяйственном, научном и культурном отношении;

- палеонтологическими, предназначенными для сохранения ископаемых объектов;

- гидрологическими (болотными, озерными, речными, морскими), предназначенными для сохранения и восстановления ценных водных объектов и экологических систем;

- геологическими, предназначенными для сохранения ценных объектов и комплексов неживой природы.

В настоящее время в России действуют 69 заказников федерального значения общей площадью около 170000 квадратных километров в 45 субъектах РФ (рисунок 2). Всего же государственных заказников всех уровней около 3000. К их числу относится самый большой государственный природный заказник — Земля Франца-Иосифа общей площадью около 42 000 км². Большинство заказников федерального значения являются комплексными, то есть в них разрешена лишь хозяйственная деятельность, не связанная с серьезными нарушениями природных комплексов. Как правило, в заказниках федерального значения запрещены промысловые охота и рыболовство.



Рисунок 2 – Карта заказников России

Особо охраняемые природные территории предназначены для сохранения природной чистоты, не тронутой человеком, для сохранения уникальных элементов живой природы. Такие территории позволяют человечеству сохранить памятники культуры и древности, прикоснуться к истории нашей планеты. ООПТ обеспечивают существенный вклад в сохранение, восстановление и изучение экосистем, биологического и ландшафтного разнообразия, возобновляемых природных ресурсов, здоровой среды для жизни настоящего и будущего поколений людей, стабилизации экологической обстановки, экологическое просвещение населения, исследование природных процессов, выполнение международных обязательств Российской Федерации в сфере охраны природы.

Список источников:

1. Российская Федерация. Законы. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 03.04.2023): [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/b5a27f87fb768244734991c16ad59ef7c0d09b0d/?ysclid=lgm77uziod361304923

2. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2021 году: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosreestr.gov.ru/activity/gosudarstvennoe-upravlenie-v-sfere-ispolzovaniya-i-okhrany-zemel/gosudarstvennyu-natsionalnyu-doklad-o-sostoyanii-i-ispolzovanii-zemel-rossiyskoy-federatsii/>

3. Кутляров, А.Н. Территориальное планирование использования и охраны земельных ресурсов в Российской Федерации / А.Н. Кутляров, Д.Н. Кутляров, Л.Р. Загитова, Э.Т. Хайдаршина // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2023. № 1. С. 20-26.

4. Кутляров, А.Н. Планирование рационального использования и охраны земель / А.Н. Кутляров // В сборнике: Научное обеспечение инновационного развития АПК. материалы Всероссийской научно-практической конференции в рамках XX Юбилейной специализированной выставки "АгроКомплекс-2010". 2010. С. 236-238.

5. Вологина, Ж. Ю. Актуальные проблемы теории и практики применения экологического законодательства на примере Республики Башкортостан / Ж. Ю. Вологина, Э. И. Шافеева // Научные труды. Российская академия юридических наук. – Москва : Издательская группа "Юрист", 2011. – С. 534-537.

© Галиев Э.А., Лукманова А.Д., Шافеева Э.И., 2023

Научная статья
УДК 502.55: 62

ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Игорь Ардальенович Гушин

Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова,
г. Чебоксары, Россия
elpardo@list.ru

Аннотация. В статье рассмотрено влияние промышленных предприятий на составляющие окружающей природной среды. Взаимодействие показано в системе влияющих элементов друг на друга. Предложены способы уменьшения негативных последствий и расчета экологического риска. Сделан вывод об обеспечении экологической безопасности региона за счет внедрения систем рационального природопользования.

Ключевые слова: окружающая среда, экологический риск, управление риском.

Для цитирования: Гушин И.А. Воздействие предприятий на окружающую среду // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 185-189.

Scientific article
UDC 502.55: 62

THE IMPACT OF ENTERPRISES ON THE ENVIRONMENT

Igor Ardalyenovich Gushin

Ulyanov Chuvash State University, Cheboksary, Russia
elpardo@list.ru

Annotation. The article considers the influence of industrial enterprises on the components of the natural environment. The interaction is shown in the system of elements influencing each other. Methods for reducing negative consequences and calculating environmental risk are proposed. The conclusion is made about ensuring the ecological safety of the region through the introduction of systems of rational nature management.

Keywords: environment, environmental risk, risk management.

For citation: Gushin I.A. The impact of enterprises on the environment // Innovations in Environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 185-189.

Современное промышленное производство тесно связано с природной средой. Предприятия, с одной стороны, способствуют экономическому росту и создают рабочие места, с другой – оказывают негативное воздействие на нее. Ущерб окружающей среде, причиняемый предприятиями, проявляется в нескольких формах, таких, как выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, загрязнение воды аварийными сбросами [1,7,8], образование отходов. Эти загрязнители не только наносят вред окружающей среде, но и могут влиять на здоровье, благополучие людей, проживающих в близлежащих районах. Воздействие предприятия на окружающую среду является вопросом экологической безопасности [4,5], и его понимание необходимо для эффективной разработки методов оценки риска и уменьшения негативных последствий [2,3].

Один из наиболее значительных способов воздействия предприятий на окружающую среду – выбросы загрязняющих веществ заводами, транспортом и использованием энергии, которые являются основными факторами, способствующими изменению климата селитебных территорий. В то время как некоторые предприятия сокращают выбросы, применяя газоочистное оборудование [9], многие из них продолжают отдавать предпочтение прибыли, а не окружающей среде.

Еще одним экологическим воздействием предприятий является вырубка лесов для изготовления изделий из дерева, таких, как бумага и мебель, что может иметь серьезные последствия для биоты. Вырубка лесов способствует эрозии почв, утрате биоразнообразия и увеличению выбросов углерода.

Предприятия оказывают значительное влияние также и на водные ресурсы: промышленные процессы часто требуют большого количества воды, а утилизация отходов может ее загрязнять. В свою очередь, химические загрязнители [16], тяжелые металлы и неочищенные сточные воды с заводов могут нанести вред водным обитателям и повлиять на качество питьевой воды.

Утилизация отходов негативно воздействует на окружающую среду. Неправильная практика обращения с отходами приводит к появлению свалок. Кроме того, чрезмерное использование предприятиями одноразового пластика усугубляет проблему загрязнения биосферы.

Не следует забывать природные опасные факторы (молнии, пожары, землетрясения), которые могут привести к авариям и катастрофам [6,17] и изменению качества жизни людей и всей биоты региона.

Надзорные и директивные органы играют решающую роль в регулировании воздействия предприятий на окружающую среду. Экологические нормы могут стимулировать предприятия к внедрению биотехнологий очистки и возлагать на них ответственность за воздействие на окружающую среду. Кроме того, предприятия могут играть жизненно важную роль в продвижении экологической устойчивости, применяя методы использования возобновляемых источников энергии, сокращение отходов и сохранение водных ресурсов.

Для примера порядок взаимодействия предприятия с различными элементами в виде двухсторонних связей показан на рис.1.

Под экологической безопасностью предприятий понимаются меры, минимизирующие воздействие их деятельности на окружающую среду. Это может быть достигнуто за счет соблюдения природоохранного законодательства: Для этого предприятие получает необходимые разрешения и соблюдает установленные ограничения (лимиты) на выбросы и сбросы. Для стабильного управления ресурсами необходимо сокращение отходов, переработка и применение возобновляемых источников энергии.

Предприятия должны оценивать свои экологические риски и управлять ими [10,12-14]. Это включает в себя выявление потенциальных опасностей, оценку их потенциального воздействия и реализацию превентивных мер по минимизации риска.

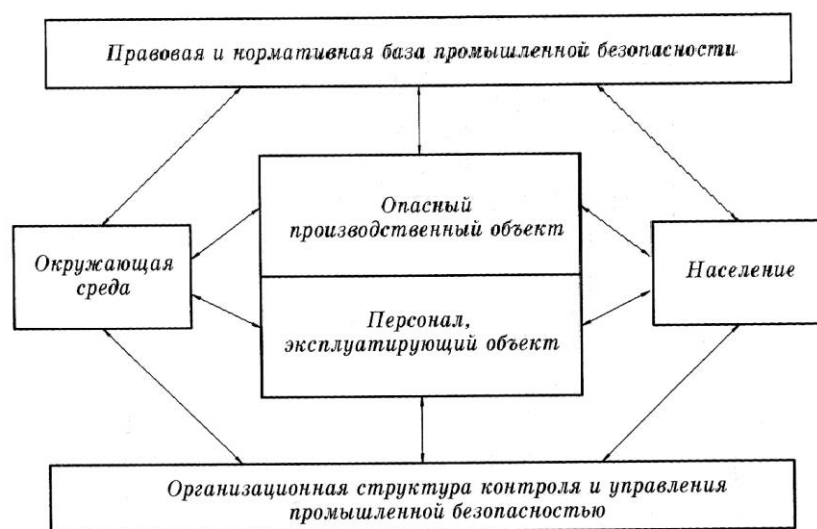


Рисунок 1 – Взаимодействие предприятия с элементами системы

Для анализа риска его представляют в виде трех сомножителей, учитывающих вероятности аварии i -ого сценария, возникновения заданных уровней воздействия загрязнителей в j -ом механизме развития опасности и ущерба здоровью человека:

$$R(x,y) = \sum_{ij} P_i(A) \cdot P_{ij}(x,y) \cdot P_j(H)$$

Картирование риска позволяет построить изолинии равного риска и сравнить их с допустимым уровнем воздействия. Отслеживая изменение риска за длительный период, возможно принять управленческие решения и снизить экологический риск.

Для оценки последствий влияния загрязнителей на человека пользуются кривой «доза-эффект» (рис.2), которая показывает эффект воздействия от порогового значения до летального исхода.

Предприятия обязаны привлекать своих сотрудников к продвижению методов обеспечения экологической безопасности. Это включает в себя обучение сотрудников экологической политике и процедурам, поощрение их участия в экологических инициативах. Мониторинг [11,15] и отчетность предприятия предполагают отслеживание экологических показателей, оценку

прогресса в достижении экологических целей и доведение их результатов до заинтересованных сторон.

Эффективным способом обеспечения экологической безопасности предприятий является внедрение «зеленых» технологий, которые призваны быть экологически чистыми и снижать воздействие на окружающую среду. Например, использование солнечных батарей для выработки энергии, установка водосберегающих устройств и использование электромобилей для транспорта.

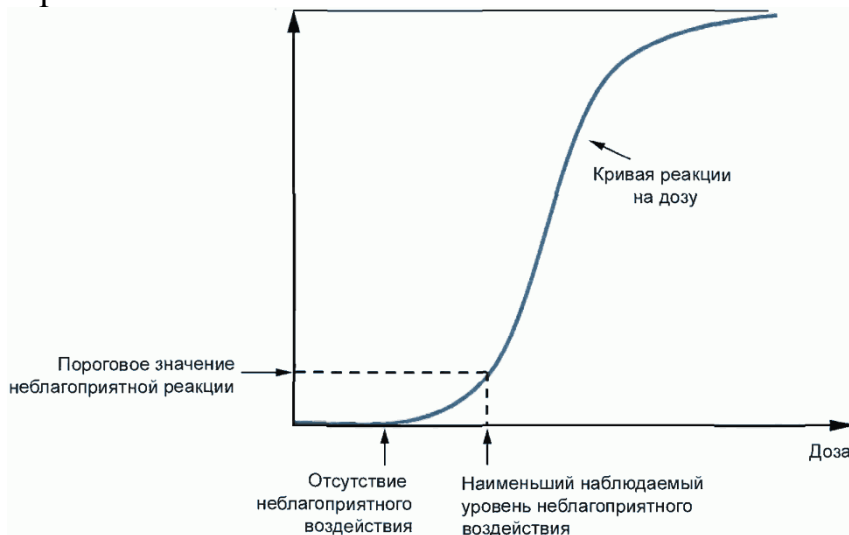


Рисунок 2 – Кривая зависимости «доза-эффект»

Таким образом, обеспечение экологической безопасности предприятий требует активного подхода, который включает соблюдение нормативных требований, устойчивое управление ресурсами, экологическими рисками, ведение мониторинга и отчетности. Предприятия несут ответственность за обеспечение экологической безопасности. Внедряя системы рационального природопользования, «зеленые» технологии и практикуя управление риском, они могут уменьшить свое воздействие на окружающую среду и внести свой вклад в создание безопасной и здоровой окружающей среды для всех нас.

Список источников:

1. Ашмарин В.В., Ашмарина С.В., Гуцин И.А., Дмитриева О.Г. Оценка вероятности аварии общезаводских очистных сооружений машиностроительного предприятия // Экологический вестник Чувашской Республики. 2000. № 20. С. 94-102.
2. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) : учебник для вузов / С. В. Белов. – 6-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 638 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-16270-7. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/530724> (дата обращения: 15.04.2023).
3. Белов, С. В. Техногенные системы и экологический риск : учебник для вузов / С. В. Белов. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 434 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-8330-2. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/512044>
4. Гуцин И.А. Методологические аспекты экологической безопасности энергетических объектов / И.А. Гуцин // Электротехника и энергетика Поволжья на рубеже тысячелетий. Тезисы докладов Поволжской научно-практической конференции. 2001. С. 160-161.

5. Гуцин И. А. Оценка риска воздействия электроэнергетических предприятий на водную среду // Региональная энергетика и электротехника: проблемы и решения. Сборник научных статей. Чебоксары, 2014. С. 142-146.
6. Гуцин И.А. Оценка разрушения анизотропно-проводящего материала токами молнии / И.А. Гуцин // Процессы техноферы: региональный аспект. Сборник материалов I Всероссийской научно-практической конференции. 2018. С. 111-115.
7. Зазулинский В.Д. Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях. - М.: Издательство «Экзамен», 2006.
8. Клевлеев, В. М. Промышленная безопасность производств энергонасыщенных материалов и изделий : учебное пособие для вузов / В. М. Клевлеев, И. А. Кузнецова, С. А. Чевиков. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 250 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-14935-7. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/519917>.
9. Курдюмов, В. И. Безопасность жизнедеятельности: проектирование и расчет средств обеспечения безопасности : учебное пособие для вузов / В. И. Курдюмов, Б. И. Зотов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 249 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07668-4. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/513971> (дата обращения: 15.04.2023).
10. Ларионов, Н. М. Промышленная экология : учебник и практикум для вузов / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 441 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-15302-6. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/510668> (дата обращения: 12.04.2023).
11. Латышенко, К. П. Экологический мониторинг : учебник и практикум для вузов / К. П. Латышенко. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 424 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-13721-7. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/511478> (дата обращения: 13.04.2023).
12. Оценка экологического риска // Фундаментальные исследования. / И.Е. Клейменова. – 2011. - № 641. – 645 с.
13. Техногенные системы и теория риска / А.В. Багров, А.К. Муртазов; Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина. - Рязань, 2010. –207 с.
14. Фатуев В.А., Митин В.М., Морозов К.А., Югфельд А.С. Теоретические основы построения систем управления риском опасных производств. - Учебное пособие. Тула, Тульский государственный университет, 2000. - 179 с.
15. Хаустов, А. П. Экологический мониторинг : учебник для вузов / А. П. Хаустов, М. М. Редина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 543 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-10447-9. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/511056> (дата обращения: 13.04.2023).
16. Хаханина, Т. И. Химия окружающей среды : учебник для вузов / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, И. Н. Петухов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 233 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00029-0. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/510485> (дата обращения: 13.04.2023).
17. Guschin I. A. and O. N. Ezhova O. N. The Methodology of Risk Assessment of the Technogenic Impact of Construction Enterprises on the Environment. Lecture Notes in Civil Engineering 2021. vol. 160. LNCE. P. 307-315.

Научная статья
УДК 693

ОПОЛЗНЕВЫЕ ПРОЦЕССЫ В САРАТОВЕ И САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

Р.В. Дергай¹, Ольга Валентиновна Михеева²

^{1,2}Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

²miheevaolya@gmail.com

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы оползневых процессов в Саратовской области и методы решения данной проблемы.

Ключевые слова: оползень, георешетка, подпорная стенка.

Для цитирования: Дергай Р.В., Михеева О.В. Оползневые процессы в Саратове и саратовской области и меры борьбы с ними // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 190-194.

Scientific article
UDC 693

LANDSLIDE PROCESSES IN SARATOV AND SARATOV REGION AND MEASURES TO COMBAT THEM

R.V. Dergay¹, Olga Valentinovna Mikheeva²

^{1,2}Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

²miheevaolya@gmail.com

Annotation. The article deals with the problems of landslide processes in the Saratov region and methods for solving this problem.

Keywords: landslide, geogrid, retaining wall.

For citation: Dergai R.V., Mikheeva O.V. Landslide processes in Saratov and the Saratov region and measures to combat them // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 190-194.

Оползневые процессы широко распространены в Саратове и Саратовской области. Так они наблюдаются на Кумысной поляне города Саратова, в Гагаринском районе, а также в Саратовской области, например, в Ровенском районе. В настоящее время в Гагаринском районе Саратова в районе Гудель-

ского моста наблюдается оползень, который продолжает разрушать дорожное полотно и постройки на турбазе "Хуторок".

В земле и зданиях на территории турбазы видны большие трещины, из зданий вываливается кирпичная кладка, лестничные пролеты и переходы имеют значительные признаки деформации, а на спуске к Волге часть стены рядом с домом полностью обрушилась. Кемпинг закрыт для посетителей, а служба инженерной защиты осуществляет мероприятия по предотвращению последствий перемещения оползневого массива, рис. 1.

Кумысная поляна Саратова регулярно подвергается оползневым процессам, закрываются дороги, ограничиваются въезды в лесопарковую зону, рис. 2.



Рисунок 1 – Оползневой процесс близ постройки на турбазе «Хуторок» в Саратовской области [1]

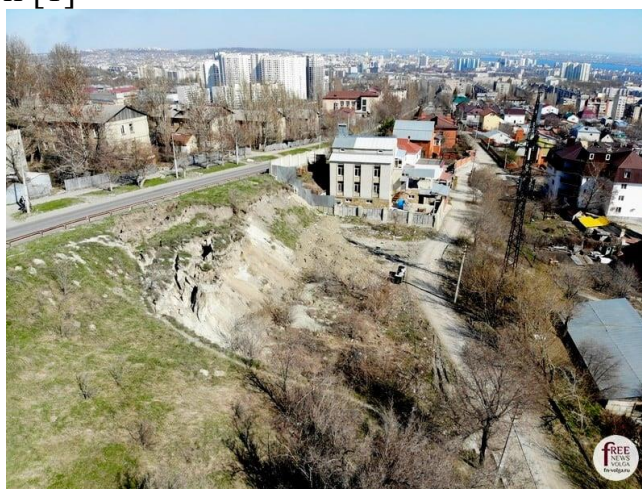


Рисунок 2 – Оползневой процесс Кумысная поляна 2022 год [2]

Оползень подразумевает смещение грунта под действием силы тяжести и дополнительную нагрузку горных пород вниз по склонам. Основными причинами могут быть землетрясения, переувлажнение почвы, деятельность человека. При проектировании инженерной защиты от оползня и оползневых процессов необходимо учитывать:

- целесообразность применения мер инженерной защиты от оползневых процессов, сооружений, направленных на предотвращение и стабилизацию оползневых процессов;
- изменение рельефа склона для повышения его устойчивости;
- регулирование поверхностного стока с помощью вертикальной планировки территории, установки системы поверхностного дренажа, предотвращения проникновения воды в почву и эрозионных процессов;
- искусственное понижение уровня грунтовых вод;
- агролесомелиорация;
- уплотнение грунтов;
- удерживающие структуры;
- другие мероприятия.

В том случае, если предусмотренные активные методы борьбы с оползнями не исключают полностью возможность образования оползней и обвалов, а также в случае технической невозможности или нецелесообразности активной защиты, должны быть предусмотрены меры пассивной защиты [4].

При выборе одного или комплекса мероприятий и конструкций следует учитывать типы возможных деформаций склона, степень ответственности защищаемых сооружений, их конструктивные и эксплуатационные особенности.

Следует предусмотреть искусственное изменение рельефа склона для предотвращения и стабилизации процессов сдвига, скольжения, выдавливания, осыпания и перетока грунта, включая оползневые потоки.

Формирование рационального профиля склона достигается путем придания ему соответствующей крутизны [6], террасирования и общей планировки склона, удаления или замены неустойчивых грунтов и обратной засыпки неподатливой призмы в нижней части склона.

При проектировании ступенчатого склона следует предусматривать размещение берм и террас на стыках слоев грунта и в местах просачивания грунтовых вод. Ширина террас и высота уступов, а также расположение и форма банкетов должны определяться путем расчета общей и локальной устойчивости склона, планировочных решений, условий труда и эксплуатационных требований.

На террасах необходимо предусмотреть установку дренажных систем, а в местах, где просачиваются грунтовые воды - дренаж.

Удаление неустойчивых грунтов следует предусматривать, если обеспечение их устойчивости оказывается неэффективным или экономически нецелесообразным. На защищаемых склонах должен быть организован беспре-

пятственный сток поверхностных вод, исключено застаивание вод на бессточных участках и попадание на склон вод с присклоновой территории.

При наличии подземных вод со стороны удерживающего сооружения, обращенной к грунту, следует предусматривать гидроизоляцию и устройство застенного дренажа с выводом вод за пределы подпираемого грунтового массива.

Одним из методов укрепления откосов является применение габионов. Однако их не стоит устанавливать при серьезных проблемах, где оползневое тело имеет большой объем. Габионы просты в монтаже и имеют привлекательный внешний вид.

Другим способом закрепления откосов является проектирование и использование подпорных стенок. Они сделаны из железобетона. Их применение требует тщательного исследования и чрезвычайно точной оценки нагрузки. Слабым звеном структуры является ее фундамент. Если стена построена на слабом грунте, подверженном эрозии, то возрастает риск локального перенапряжения под подошвой стены и, соответственно, риск ее деформации или обрушения. В то же время плюсом и минусом железобетонной подпорной стенки является ее жесткость. Это позволяет конструкции надежно удерживать тело оползня, но только при отсутствии локальных перенапряжений. Кроме того, жесткие конструкции характеризуются низкой сейсмостойкостью. Еще одним существенным недостатком стен является высокая стоимость проекта. Это связано с необходимостью использования значительных объемов бетонного раствора, использования миксеров для его подачи и возведения опалубки. Что влияет на сроки выполнения работ. Бетонные стены требуют значительных эксплуатационных затрат, а восстановление разрушенного сооружения может обойтись дороже, чем строительство нового.

Также в настоящее время широко используется торкретбетон и бетонное полотно. Торкретбетонное покрытие обладает низкой несущей способностью. Несмотря на гибкое основание из армирующей сетки, сама конструкция является жесткой. Преимуществом такого способа удержания оползневого массива является независимость от основания - сетка крепится к склону анкерами. К недостаткам можно отнести длительные периоды работы. Бетонное полотно характеризуется повышенной прочностью [3-5]. Благодаря тому, что бетонный лист образует единое покрытие, исключается риск обрушения, деформации отдельных участков конструкции.

Использование полимерных и металлических сеток позволяет создавать достаточно прочные конструкции. Сетки и геотекстиль характеризуются повышенной коррозионной и атмосферостойкостью. Они водонепроницаемы, а также гибки. Несомненным преимуществом является возможность укрепления откосов с большим уклоном, а также вертикальных. Бетонирование георешеткой - способ создания противооползневой защиты также можно отнести к комбинированным, поскольку для ячеистого бетонирования используется полимерная георешетка. Ею укладывают на оползневый склон и закрепляется на нем забивными анкерами. После этого ячейки георешетки заполняются бетонным раствором. Получается относительно прочная (проч-

ность обусловлена надежностью анкерного крепежа) и в то же время гибкая конструкция.

Таким образом, технологии и методы крепления откосов, предотвращение оползневых процессов и сокращение ущербов, которые могут причинить оползни актуальная тема для Саратова и Саратовской области и требует дальнейшего изучения.

Список источников:

1. Официальный сайт Взгляд Инфо [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.vzsar.ru/news/2023/02/01/opolzen-v-saratove-zdanie-tyrbazy-ryshitsya-dachnikam-soobschili-o-riske-chs.html>

2. Официальный сайт Как сейчас выглядит оползень на дороге к Кумысной поляне [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://fn-volga.ru/news/view/id/100700>

Петрунина, Р.В. Бетонное полотно как способ укрепления откосов / Петрунина В.Р., Михеева О.В. // В сборнике: Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях. Материалы VII Международной научно-практической конференции. 2020. С. 128-130.

3. Абдразаков, Ф.К Инженерная защита территорий и сооружений / Абдразаков Ф.К., Михеева О.В., Миркина Е.Н. // учебное пособие / Саратов, 2019.

4. Михеева, О.В. Особенности ландшафтного проектирования автомобильных дорог в зоне водохранилищ / Михеева О.В., Шмагина Э.Ю. // Дороги и мосты. 2014. № 1 (31). С. 55-65.

5. Михеева, О.В. Инженерная оценка проектирования дороги в зоне водохранилищ / Михеева О.В., Колосова Н.М., Орлова С.С. // Научное обозрение. 2014. № 4. С. 80-83.

© Дергай Р.В., Михеева О.В., 2023

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И СВОЙСТВА МНОГОКРАТНО ИСПОЛЬЗОВАННОЙ МОЧИЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ

Владислав Львович Димитриев¹, А.Г. Ложкин², В.В. Павлов³

^{1,2}Чувашский государственный аграрный университет, г. Чебоксары, Россия

³Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова, г. Чебоксары, Россия

¹dimitrieff.vladislav@yandex.ru

Аннотация. В статье приводятся результаты исследований по изучению химического состава мочильной жидкости, количества некоторых химических веществ, содержащихся в мочильной жидкости, таких как кислород, сероводород, углекислота, органические кислоты солей калия и магния, биологическая потребность жидкости в кислороде. Изучено их влияние на процесс регенерации мочильной жидкости.

Ключевые слова: конопля, мочильная жидкость, химические вещества, мочка, регенерация.

Для цитирования: Димитриев В.Л., Ложкин А.Г., Павлов В.В. Химический состав и свойства многократно использованной мочильной жидкости // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 195-200.

Scientific article
UDC 633.522:677.12

CHEMICAL COMPOSITION AND PROPERTIES OF REUSED LIQUID

Vladislav Lvovich Dimitriev¹, A.G. Lozhkin², V.V. Pavlov³

^{1,2}Chuvash State Agrarian University, Cheboksary, Russia

³Chuvash State University named after I.N. Ulyanova, Cheboksary, Russia

¹dimitrieff.vladislav@yandex.ru

Annotation. The article presents the results of research on the study of the chemical composition of the urine liquid, the amount of some chemicals contained in the urine liquid, such as oxygen, hydrogen sulfide, carbon dioxide, organic acids, potassium and magnesium salts, the biological need of the liquid for oxygen. Their influence on the process of regeneration of the diuretic liquid has been studied.

Keywords: cannabis, urine, chemicals, lobe, regeneration.

For citation: Dimitriev V.L., Lozhkin A.G., Pavlov V.V. Chemical composition and properties of repeatedly used wet liquid // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X Interna-

Конопля имеет большое значение в народном хозяйстве нашей страны. Поэтому на возделывание её, в настоящее время, обращается большое внимание в России, проводятся мероприятия для расширения производства их и улучшения качества получаемой продукции [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15].

Известно, что стебли конопли, имеющие в своём составе целлюлозу, гемицеллюлозу, пектиновые вещества, лигнин, жиры и воск при мочке претерпевают сложные изменения. При мочке под влиянием энзим аэробных и анаэробных бактерий происходит пектиновое брожение, в результате которого образуются Д-галактуроновая, масляная, уксусная, молочная, незначительное количество муравьиной и другие кислоты. Кроме того, целлюлоза, гемицеллюлоза и азотосодержащие вещества волокна при мочке в результате гидролиза образуют целый ряд простейших углеводов: декстрозу, галактозу, мальтозу, арабинозу, ксилозу и другие. В мочильной жидкости появляется также небольшое количество дубильных веществ.

При мочке происходит обильное выделение газов: метана, водорода и некоторых других образующихся в результате химических процессов, происходящих под влиянием бактерий. Всё это отрицательно влияет на продолжительность процесса мочки и регенерации мочильной жидкости. Накопление в мочильной жидкости различных веществ и газов делает невозможным дальнейшее использование её без предварительной очистки.

В настоящее время стоит проблема охраны водных ресурсов и бережливого использования воды, недопущения загрязнения естественных водоёмов стоками производства. Поэтому вопрос повторного использования мочильной жидкости, быстрой эффективной регенерации её после мочки приобретает актуальное значение. В целях научно обоснованного ведения процесса регенерации мочильной жидкости, необходимо было изучить некоторые химические свойства и состав мочильной жидкости после мочки в ней соломы конопли.

Нами была изучена динамика накопления в многократно использованной мочильной жидкости растворённого сероводорода, углекислоты, изменение биологической потребности (БПК) кислорода мочильной жидкости, содержание летучих жирных кислот, органических и минеральных веществ, солей кальция и магния.

В результате исследований было установлено, что в мочильной жидкости после мочки растворённого кислорода нет, а жидкость имеет очень высокое БПК. По мере многократного использования жидкости БПК возрастает (таблица 1).

Биологическая потребность жидкости в кислороде – величина не постоянная. Она зависит от того, как происходит процесс мочки и регенерации. Если жидкость регенерировать до рН 7,3-7,5, то процесс мочки идёт быстро, жидкость будет иметь невысокую кислотность (рН жидкости не ниже 5,8),

БПК₂₀ (количество кислорода потребляемое жидкостью в течение 20 дней) составляет 1948 мг\л после первой и 2923 мг\л после пятой мочки.

Таблица 1 – Биологическая потребность жидкости в кислороде в конце мочки

Наименование	мочки			
	Первая мочка	Третья мочка	Четвёртая мочка	Пятая мочка
БПК ₂ жидкости мг/л O ₂				
БПК ₂₀ жидкости мг/л O ₂				

При большом накоплении кислот в мочильной жидкости в течение процесса мочки уже БПК₅ (потребность жидкости в кислороде в течение 5 дней) после первой мочки составляет 1517 мг/л, а после пятой – 2472 мг/л. Такая жидкость после мочки медленно регенерируется.

Как показали наши исследования, сероводород в мочильной жидкости при водно-воздушной мочке находится не постоянно, образуется он в ней при неблагоприятных условиях прохождения процесса мочки и регенерации жидкости. Например, сероводород может образоваться в жидкости, которая сразу после мочки не подвергалась аэрации в течение 2-х и более суток или, если к концу мочки активная кислотность её снижается до рН 4,5-4,8. Отсюда вытекает, что аэрацию жидкости необходимо проводить сразу после мочки.

При изучении динамики изменения углекислоты в процессе мочки и регенерации жидкости было установлено, что в кислой и нейтральной мочильной жидкости углекислота содержится постоянно. Наибольшее количество её содержится в мочильной жидкости в конце мочки (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика изменения углекислоты в процессе мочки и регенерации жидкости

Мочка	В процессе мочки			В процессе регенерации		
	Время взятия проб	рН	Количество углекислоты, мг/л	Время взятия проб	рН	Количество углекислоты, мг/л
1	через 1 сутки	5,28	3630	в начале регенерации	4,75	6820
	через 2 суток	4,90	5940	через 1 сутки	4,80	4400
	в конце мочки	4,72	7700	через 4 суток	5,90	1760
	-	-	-	в конце регенерации	7,47	следы
2	в начале мочки	7,47	следы	в начале регенерации	4,82	6710
	через 1 сутки	5,08	5500	через 1 сутки	5,25	3300
	в конце мочки	4,78	7700	через 4 суток	6,45	1100
	-	-	-	в конце регенерации	7,45	следы
3	в начале мочки	7,50	следы	в начале регенерации	5,22	5920
	через 1 сутки	5,15	6380	через 1 сутки	5,25	3850
	в конце мочки	4,88	10560	через 4 суток	5,88	2860
	-	-	-	в конце регенерации	7,45	следы

Таблица 3 – Содержание химических веществ в мочильной жидкости

Варианты опыта	pH	Общая кислотность мг O ₂ , OH ⁻ , p-ра NaOH на 1 мл жидкости		Окисляемость O ₂ /л	Количество жирных кислот, мг на 100 мл жидкости			Количество органи- ческих и минераль- ных веществ, г/л			Количество, мг/л	
		Масляной	Уксусной		Всего	Всего	Органических	Минеральных	Солей кальция	Солей магния		
После 1 мочки	4,92	1,20	144,38	0,999	84,69	144,38	229,07	3,020	1,571	1,449	127	7,2
После восстановления	8,05	следы	35,85	0,984	35,73	35,85	71,58	2,628	1,148	1,480	111	7,2
После 2 мочки	5,80	0,95	152,25	1,110	87,57	152,25	239,82	4,007	1,788	2,218	180	7,2
После восстановления	7,92	0,10	54,68	1,032	35,64	54,68	90,32	3,556	1,360	2,196	104	9,0
После 3 мочки	5,77	0,80	147,38	1,102	85,95	147,38	233,33	4,306	1,728	2,578	184	8,4
После восстановления	7,92	0,10	67,58	1,104	75,60	67,58	143,18	4,022	1,612	2,410	120	6,6
После 4 мочки	5,98	0,80	147,90	1,123	115,02	147,90	262,92	4,866	2,032	2,835	174	7,2
После восстановления	7,80	0,10	82,20	1,008	78,93	82,20	161,13	4,215	1,650	2,555	110	5,4
После 5 мочки	5,95	0,80	161,92	1,062	95,04	161,92	256,96	4,760	1,988	2,772	189	6,0
После восстановления	7,68	0,10	102,15	1,032	67,14	102,15	169,29	4,472	1,762	2,710	131	5,4
Свежая вода	7,20	следы	11,44	0,360	2,47	11,44	13,91	-	-	-	-	-

В этот период создаются самые неблагоприятные условия для прохождения окислительных процессов. В процессе регенерации жидкости количество углекислоты в ней уменьшается. При pH 7,3-7,5 в мочильной жидкости

остаются только следы углекислоты, процесс мочки в такой жидкости идет наиболее активно, потому, что здесь создаются самые благоприятные условия для жизнедеятельности пектинразлагающих микроорганизмов и окислительных процессов. В результате резкого уменьшения органических и минеральных кислот мочильная жидкость к концу процесса мочки имеет активную кислотность 6,0-6,2 и легко регенерируется.

Кроме того, в жидкости после мочки содержится большое количество летучих жирных кислот, органических и минеральных веществ, что отрицательно влияет на продолжительность процесса мочки и регенерации жидкости. Солей кальция и магния в мочильной жидкости содержится незначительное количество, которое не может оказать существенного влияния на процесс мочки и регенерации (таблица 3). Соли кальция, летучие жирные кислоты, органические и минеральные вещества разлагаются в процессе аэрации жидкости. Это даёт возможность использовать жидкость многократно.

Накопление вышеуказанных веществ в мочильной жидкости в процессе мочки чередуется с их полным (сероводород, углекислота и др.) или частичным (органические кислоты, минеральные и органические вещества и др.) разложением в процессе регенерации.

На основании проведённых исследований можно сделать следующие выводы:

1. Мочильная жидкость после мочки конопли не содержит кислорода, биологическая потребность в кислороде очень высокая.
2. Жидкость сразу после мочки необходимо аэрировать, так как она закисает и в дальнейшем её трудно будет регенерировать.
3. Сероводород и углекислота в мочильной жидкости содержатся не постоянно, в процессе аэрации они разлагаются.
4. Кальция и магния в мочильной жидкости содержится незначительное количество, что не оказывает существенного влияния на процесс мочки и регенерации.

Список источников:

1. Дмитриев, В. Л. Создание модели сорта безгашишной конопли с помощью генетических алгоритмов / В. Л. Дмитриев, И. П. Елисеев, А. А. Гурьев // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2-1. – С. 748. – EDN SHCTYI.
2. Дмитриев, В. Л., Урожайность конопли в зависимости от агротехнических приёмов возделывания / Дмитриев В. Л., Шашкаров Л. Г., Дементьев Д. А., Гурьев А. А. // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2016 – №4(42) . С. 29-34.
3. Дмитриев, В.Л. О способах репродукции семян однодомных безгашишных сортов конопли среднерусского типа / Дмитриев В.Л., Шашкаров Л.Г., Гурьев А.А. // Вестник Чувашской государственной академии. – 2017. - № 2 (2). – С. 17-20.
4. Дмитриев, В.Л. Урожайные качества семян однодомной безгашишной конопли сорта Диана в зависимости от норм высева / Дмитриев В.Л., Шашкаров Л.Г., Яковлева М.И. // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2018. - №1 (50). – С. 8-13.
5. Influence of seeding rates on yield and technological qualities of hemp fiber / V. L. Dimitriev, A. E. Makushev, O. V. Kayukova [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 18–20 ноября 2020 года / Krasnoyarsk Science and Technology

City Hall. – Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 42038. – DOI 10.1088/1755-1315/677/4/042038. – EDN BUDVMF.

6. Дмитриев, В. Л. Перспективные направления развития селекции безгашишных сортов среднерусской конопли / В. Л. Дмитриев, Л. Г. Шашкаров, А. Г. Ложкин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 1(53). – С. 81-85. – DOI 10.18286/1816-4501-2021-1-81-85. – EDN KAQUCX.

7. Дмитриев, В. Л. Влияние минеральных удобрений на урожай однодомной безгашишной конопли сорта Диана / В. Л. Дмитриев, Л. Г. Шашкаров, И. П. Елисеев // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2021. – № 4(60). – С. 21-26. – DOI 10.31563/1684-7628-2021-60-4-21-27. – EDN JXNKIV.

8. Дмитриев, В. Л. Явление трансгрессионной изменчивости в популяциях различных типов межсортовых гибридов конопли / В. Л. Дмитриев, Л. Г. Шашкаров, А. Г. Ложкин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 1(57). – С. 93-98. – DOI 10.18286/1816-4501-2022-1-93-98. – EDN HCPCSG.

9. Дмитриев, В. Л. Сравнительная оценка некоторых морфолого-анатомических особенностей стеблей гибридов двудомных сортов конопли с однодомными / В. Л. Дмитриев, Л. Г. Шашкаров, М. И. Яковлева // Пермский аграрный вестник. – 2021. – № 4(36). – С. 38-45. – DOI 10.47737/2307-2873_2021_36_38. – EDN BPDIFE.

10. Дмитриев, В. Л. К вопросу осыпаемости семян конопли / В. Л. Дмитриев, Л. Г. Шашкаров, А. В. Чернов // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 4. – С. 9-12. – DOI 10.28983/asj.y2022i4pp9-12. – EDN OTHXIQ.

11. Дмитриев, В. Л. Об усовершенствовании элементов в технологии возделывания безнаркотических сортов конопли в условиях лесостепной зоны Чувашской Республики / В. Л. Дмитриев, Л. Г. Шашкаров, А. Г. Ложкин // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2019. – № 4(52). – С. 20-23. – DOI 10.31563/1684-7628-2019-52-4-20-24. – EDN IKMJQK.

12. Dimitriev, V. Influence of the seeding rate on the formation of anatomical features of the monoecious hemp stems of Diana breed / V. Dimitriev, L. Shashkarov, G. Mefodyev // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 20–22 июня 2019 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. – Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2019. – P. 42050. – DOI 10.1088/1755-1315/315/4/042050. – EDN QACDAK.

13. Шашкаров, Л.Г. Перспективы использования новых безгашишных однодомных сортов конопли для организации производства био - и нанопродуктов / Шашкаров Л.Г., Дмитриев В.Л., Чернов А.В., Гурьев А.А. // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2016. – №3(41). – С. 58-62.

14. Дмитриев, В. Л. Урожайность и качество тресты однодомной конопли сорта Диана в зависимости от норм высева семян / В. Л. Дмитриев, Л. Г. Шашкаров, М. И. Яковлева // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2018. – Т. 4. – № 2(14). – С. 31-36. – DOI 10.30914/2411-9687-2018-4-2-31-35. – EDN XSJYXJ.

15. Шашкаров, Л. Г. Технологические свойства волокна однодомной конопли сорта Диана в зависимости от норм высева и посевных качеств семян / Л. Г. Шашкаров, В. Л. Дмитриев, М. И. Яковлева // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2018. – Т. 4. – № 2(14). – С. 77-83. – DOI 10.30914/2411-9687-2018-4-2-77-82. – EDN UTISPV.

© Дмитриев В.Л., Ложкин А.Г., Павлов В.В., 2023

Научная статья
УДК 631.95

СОСТОЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ПЕСТИЦИДАМИ ПРИ ИНТЕНСИВНОМ ВЕДЕНИИ ПРОИЗВОДСТВА

Людмила Николаевна Жичкина¹, Кирилл Александрович Жичкин²
^{1,2}Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель, Россия
¹zhichkina@mail.ru, ²zskirill@mail.ru

Аннотация. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур снижают возможность загрязнения окружающей среды и накопления их в произведенной продукции. В статье проанализировано загрязнение земель сельскохозяйственного назначения пестицидами в условиях Самарской области.

Ключевые слова: земля, пестициды, агроценозы, загрязнение, ПДК, ОДК, сельское хозяйство.

Для цитирования: Жичкина Л.Н., Жичкин К.А. Состояние загрязнения земель сельскохозяйственного назначения пестицидами при интенсивном ведении производства // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 201-205.

Scientific article
UDC 631.95

THE STATE OF POLLUTION OF AGRICULTURAL LAND WITH PESTICIDES DURING INTENSIVE PRODUCTION

Lyudmila Nikolaevna Zhichkin¹, Kirill Aleksandrovich Zhichkin²
Samara State Agrarian University, Kinel, Russia
¹zhichkina@mail.ru, ²zskirill@mail.ru

Annotation. Modern crop cultivation technologies reduce the possibility of environmental pollution and their accumulation in manufactured products. The article analyzes the pollution of agricultural land with pesticides in the conditions of the Samara region.

Keywords: land, pesticides, agrocenoses, pollution, MPC, OPC, agriculture.

For citation: Zhichkina L.N., Zhichkin K.A. The state of contamination of agricultural lands with pesticides during intensive production // Innovations in Environmental management and protection in Emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 201-205.

Сельское хозяйство обеспечивает производство продовольственных товаров растительного и животного происхождения и сырья для ряда отраслей промышленности [1, 2].

Замена естественных биоценозов агроценозами в процессе возделывания сельскохозяйственных культур сказывается на изменении равновесия между свойствами почвы и биологическими объектами. При этом степень изменения естественных свойств почв зависит от экологического сходства или отдаленности биоценозов и агроценозов [3, 4].

Почва-земля является средством производства в сельском хозяйстве, выполняя функции орудия труда и предмета труда. Она участвует в процессе производства и сама изменяется под влиянием многосторонней деятельности человека. Каждому уровню развития производительных сил соответствует своя продуктивность агроценозов [5].

В 2021 г. объем валовой продукции сельского хозяйства в Самарской области составил 147,1 млрд. руб. Почвы области представлены в основном черноземами. Площадь сельскохозяйственных угодий составляет 3795,7 тыс. га, из них 2858,5 тыс. га (75,3%) – пашня. Посевные площади сельскохозяйственных культур в 2021 г. увеличились на 51 тыс. га по сравнению с 2020 г. (табл. 1).

Таблица 1 – Динамика изменения показателей ведения сельскохозяйственного производства в Самарской области

Показатели	2020 г.	2021 г.
Площадь земель сельскохозяйственного назначения, тыс. га	4066,9	4066,5
Площадь сельскохозяйственных угодий, тыс. га		3795,7
Площадь пашни, тыс. га		2858,5
Посевные площади сельскохозяйственных культур, тыс. га	2130,6	2181,6
Площадь применения пестицидов, тыс. га	2148,8	2097,0
Площадь внесения удобрений, тыс. га	880,0	1368,0

Площадь применения пестицидов в 2020 г. составила 2148,8 тыс. га, сократившись на 51,8 тыс. га в 2021 г. Площадь внесения удобрений увеличилась в 2021 г. на 488 тыс. га.

Система мероприятий для снижения численности вредителей, возбудителей болезней и сорных растений является составной частью технологии возделывания сельскохозяйственных культур и направлена на создание благоприятных условий для произрастающих культурных растений и подавление численности вредных организмов [6, 7].

Пестициды – это вещества химического или биологического происхождения, к ним относят: инсектициды, акарициды, нематоциды, родентициды, моллюскоциды, репелленты, феромоны, фунгициды, гербициды, десиканты, регуляторы роста растений.

Попадая в почву, пестициды частично адсорбируются, частично при поверхностном стоке могут перемещаться вниз по почвенному профилю [8].

Применение пестицидов в современных условиях позволяет не только снизить потери урожая от вредных организмов, но и сохранить качество полученной продукции.

Без применения пестицидов невозможно минимализировать обработку почвы [9], отмечается снижение эффективности ряда агротехнических мероприятий, например, внесения удобрений и мелиорантов.

Цель исследований оценить загрязнение земель сельскохозяйственного назначения пестицидами в условиях Самарской области. В задачи исследований входило: выявить группы пестицидов и их максимальное содержание в почве.

В качестве показателя нахождения максимального количества загрязнителя не вызывающего негативных последствий выступает ПДК (предельно допустимая концентрация) или ОДК (ориентировочно допустимая концентрация) вредного вещества в почве. Превышение этих показателей определяет уровень загрязнения почвенного покрова [10, 11, 12].

В 2020 г. 1711,1 га сельскохозяйственных угодий было обследовано на содержание в почве пестицидов, в 2021 г. – 1414 га соответственно. Почвенные пробы отбирали в весенний и осенний периоды.

Загрязнение почв пестицидами может происходить при применении повышенных норм препаратов, нарушений сроков и технологии внесения, длительном применении на одном и том же участке, при возникновении аварийных ситуаций. Определяемые пестициды относятся к первому, второму и третьему классам опасности.

В 2020-2021 гг. на землях сельскохозяйственного производства были обнаружены гербициды (2,4-Д, далапон, симазин, атразин, прометрин, трифлуралин, натрия трихлорат), а также инсектициды и акарициды (дихлорифенилтрихлорэтан, гексахлорциклогексан, гексахлорбензол, метафос) (табл. 2).

Таблица 2 – Группы пестицидов и их максимальные уровни в почвах Самарской области в 2020/2021 гг. (в единицах ПДК или ОДК*)

Пестицид	Класс опасности	Весенний период	Осенний период
Гербициды			
2,4-Д	2	0,89/0,59	0,42/0,17
Далапон	2	1,29/0,84	0,70/1,16
Симазин +Атразин*	2/1*	0,92/0,42	0,77/0,11
Прометрин	3	0,26/0,00	0,02/0,03
Трифлуралин	3	0,19/0,17	0,20/0,08
Натрия трихлорат (ТХАН)	3	0,02/0,21	0,04/0,64
Инсектициды и акарициды			
Дихлорифенилтрихлорэтан (ДДТ)	1	0,34/0,50	1,16/0,11
Гексахлорциклогексан (ГХЦГ)	1	0,04/0,11	0,04/0,03
Гексахлорбензол (ГХБ)	1	0,07/0,10	0,33/0,20
Метафос	1	0,28/0,05	0,40/0,92

Максимальное содержание гербицида далапон в почве отмечалось в весенний период 2020 г. (1,29 ПДК) и в осенний период 2021 г. (1,16 ПДК). По остальным гербицидам, обнаруженным в почве превышений ПДК (ОДК) не выявлено.

В 2020 г. в отдельных почвенных пробах в осенний период содержание суммарного ДДТ составляло 1,16 ПДК, при этом максимальное содержание остальных инсектицидов и акарицидов не превышало допустимых значений. В 2021 г. превышений допустимых значений содержаний остаточных количеств инсектицидов и акарицидов в обследованных почвах не отмечалось.

В целом за период 2020-2021 гг. можно отметить снижение содержания остаточных количеств большинства изучаемых пестицидов в почве в осенний период по сравнению с весенним периодом.

Проблема охраны земель от деградации и загрязнения чрезвычайно сложна, многообразна и актуальна в современных условиях сельскохозяйственного производства.

В результате проведенных исследований было установлено, что максимальные уровни содержания остаточных количеств пестицидов на землях сельскохозяйственного назначения в Самарской области не превышают нормированного содержания загрязнителя. Исключения составили гербицид далапон (весной 2020 г. и осенью 2021 г) и инсектицид дихлордифенилтрихлорэтан (осень 2020 г).

Список источников:

1. Nosov, V. Subsidizing agricultural production of the region to achieve food security / V. Nosov, K. Zhichkin, L. Zhichkina, S. Novoselova, N. Fomenko, L. Bespamjatnova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2020. – № 548. – 022077.
2. Zhichkin, K. The production costs calculation automation for planning the crops production parameters / K. Zhichkin, V. Nosov, L. Zhichkina // CEUR Workshop Proceedings. – 2021. – 2843. – 20.
3. Жичкина, Л. Н. Влияние рельефа местности на вредоносность пшеничного трипса в лесостепи Заволжья / Л. Н. Жичкина // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 4. – С. 33-37.
4. Жичкина, Л. Н. Влияние агротехнических приемов на развитие пшеничного трипса / Л. Н. Жичкина // Защита и карантин растений. – 2003. – № 7. – С. 20.
5. Zhichkin, K. Modelling of state support for biodiesel production / K. Zhichkin, V. Nosov, L. Zhichkina, V. Panchenko, E. Zueva, D. Vorob'eva // E3S Web of Conferences. – 2020. – № 203. – 05022.
6. Жичкина, Л. Н. Динамика численности пшеничного и хищного трипсов в агроценозах яровой пшеницы и ячменя / Л. Н. Жичкина // Агротехнический метод защиты растений от вредных механизмов : материалы 4 Международной научно-практической конференции. – Краснодар : Изд-во Кубанского ГАУ, 2007. – С. 163-165.
7. Жичкина Л. Н. Динамика численности пшеничного трипса в зернопаровом севообороте / Л. Н. Жичкина // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. – № 4. – С. 43-46.
8. Zhichkina, L. Pesticide monitoring of agricultural soil pollution / L. Zhichkina, V. Nosov, K. Zhichkin, V. Zhenzhebir, Yu Abramov., M. Alborova // E3S Web of Conferences. – 2020. – № 193. – 01068.

9. Жичкина, Л.Н. Экономико-экологическая и энергетическая эффективность систем обработки почвы / Л.Н. Жичкина // Стабилизация аграрного производства в рыночных условиях : межвузовский сборник научных трудов. – Самара: Самарская ГСХА, 2001. – С. 123-125.

10. Zhichkin, K. The Express Method for Assessing the Degraded Lands Reclamation Costs / K. Zhichkin, V. Nosov, L. Zhichkina // Lecture Notes in Civil Engineering. – 2021. – № 130. – pp. 483-492.

11. Zhichkina, L. Monitoring of technogenic pollution of soil in the region / L. Zhichkina, V. Nosov, K. Zhichkin, P. Starikov, A. Vasyukova, Z. Smirnova // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2020. – № 862. – 062061.

12. Zhichkina, L. The Samara region soil contamination with industrial toxicants / L. Zhichkina, V. Nosov, K. Zhichkin, Yu. Melnikova, N. Shapovalov, Yu. Abramov // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2021. – № 1047. – 012166.

© Жичкина Л.Н., Жичкин К.А., 2023

Научная статья
УДК 502.35(470.57)

СИСТЕМА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Айгуль Тимербаевна Ибраева¹, Альфия Данисовна Лукманова²,
Элина Ильгизовна Шафеева³

^{1,2,3}Башкирский государственный аграрный университет, г.Уфа, Россия

¹aigul.345@mail.ru, ²lyk_alfiya@mail.ru, ³shafeeva20081@rambler.ru

Аннотация. В статье рассмотрен вопрос системы особо охраняемых природных территорий республики Башкортостан. Сохранение природных ресурсов республики.

Ключевые слова: СООПТ, заповедники, заказники, национальные и природные парки, ООПТ.

Для цитирования: Ибраева А.Т., Лукманова А.Д., Шафеева Э.И. Система особо охраняемых природных территорий республики Башкортостан // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 206-211.

Scientific article
UDC 502.35(470.57)

SYSTEM OF SPECIALLY PROTECTED NATURAL TERRITORIES OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

Aigul Timerbaevna Ibraeva¹, Alfiya Danisovna Lukmanova²,
Elina Ilgizovna Shafeeva³

Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia

¹aigul.345@mail.ru, ²lyk_alfiya@mail.ru, ³shafeeva20081@rambler.ru

Annotation. The article considers the issue of the system of specially protected natural areas of the Republic of Bashkortostan. Preservation of natural resources of the republic.

Keywords: SOOPT, nature reserves, sanctuaries, national and natural parks, OOPT.

For citation: Ibraeva A.T., Lukmanova A.D., Shafeeva E.I. System of specially protected natural territories of the Republic of Bashkortostan // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 206-211.

Система особо охраняемых природных территорий (СООПТ) республики Башкортостан – это важнейший инструмент для защиты биоразнообразия и устойчивого развития природных экосистем региона. В настоящее время в состав СООПТ республики входит 6 особых природных территорий различного уровня: заповедники "Башкирия" и "Шульган-Таш", национальный парк "Башкирия", девять государственных природных заповедников и два памятника природы.

СООПТ является не только уникальным природным наследием, но и важным ресурсом для развития экотуризма. Однако, к сожалению, на сегодняшний день СООПТ республики Башкортостан находится в неблагоприятном состоянии. Нарушение экологического равновесия, а также несанкционированная деятельность на территориях СООПТ, приводят к гибели множества редких и исчезающих видов растительного и животного мира.

Власти региона понимают важность СООПТ и принимают меры для защиты этих территорий. Министерство экологии и природных ресурсов республики Башкортостан регулярно проводит различные мероприятия по охране СООПТ и пропаганде их значимости среди широкой общественности. В рамках правительственной программы "Охрана биоразнообразия Республики Башкортостан" также предусмотрено финансирование научно-исследовательских проектов по изучению особых природных территорий.

Несмотря на это, существует ряд проблем, которые мешают полноценной работе СООПТ. Одной из главных является защита территорий от незаконных землепользований и строительства зданий. Также необходимо продолжать работу по установлению границ особых природных территорий с соседними регионами.

В целом, система особо охраняемых природных территорий республики Башкортостан имеет большой потенциал в развитии экотуризма и устойчивого природопользования. Однако, для того чтобы этот потенциал реализовать, необходима более активная работа всех заинтересованных сторон по охране и привлечению внимания к этим уникальным природным объектам.

В Республике Башкортостан существуют различные классы особо охраняемых природных территорий (ООПТ), каждый из которых имеет свои специфические цели и задачи:

1. Заповедники — это наиболее строго охраняемый класс ООПТ, где запрещена любая деятельность, которая может нанести вред окружающей природе. В Башкортостане существует три заповедника: Башкирия, Аскизский и Кандры-Кулятский. Заповедники являются уникальными природными территориями и имеют высочайшую степень охраны.

2. Национальные парки — это ООПТ с более мягкими ограничениями, где разрешается некоторая экологически безопасная деятельность, например, туризм. В Башкортостане находятся два национальных парка: Башкирия и Заказник Шульган-Таш. Национальные парки призваны сохранять уникальные экосистемы и природные объекты, а также обеспечивают интересы людей в сфере рекреации и туризма.

3. Природные заповедники — это ООПТ, где ведется научная работа в области охраны редких видов растений и животных. В Башкортостане находится природный заповедник "Абзановская пещера", который является уникальным объектом с высотой подземного зала 38 метров и обследован весьма небольшим количеством людей.

4. Биосферные заповедники — это ООПТ, где осуществляется изучение экосистемы данной территории и организуются практические мероприятия по сохранению ее биоразнообразия. В Башкортостане находится биосферный заповедник "Башкирский". Это уникальный регион, на котором располагаются различные экосистемы - от лесов до степных просторов.

5. Объекты природного наследия — это ООПТ, где находятся уникальные и редкие объекты природы, нуждающиеся в специальной защите. В Башкортостане находятся несколько объектов природного наследия, включая Ордынский карстовый регион и Белая гора. Они призваны сохранять природные объекты, которые имеют высокую уникальность и научную ценность для общества.

6. Природные памятники — это ООПТ, которые охраняют уникальные природные объекты, имеющие научную, историческую или культурную ценность. В Республике Башкортостан находятся десятки природных памятников, таких как Каяловские озера, Ровненский янтарный участок, Гафурийская сосновая роща и др.

7. Орнитологические территории — это ООПТ, на территории которых обитают и размножаются различные виды птиц. Перечень таких территорий составляется на основе данных о регулярных наблюдениях за птицами. В Республике Башкортостан такими территориями являются Большеремезовская пойма, Успенская курганная гряда, Шурыгинский лес и др.

8. Заказники — это ООПТ, где разрешена охота на диких животных с ограничениями и осуществляется контролируемая экономическая деятельность. В Башкортостане находятся три заказника: Аскизский, Юматовский и Лесостепь Уфимской возвышенности.

9. Условные ландшафтные заказники — это ООПТ, которые являются определенной частью природной территории, обладающей особой природной, научной и культурной ценностью. Эти заказники создаются для охраны ландшафтов, уникальных животных и растений. В Республике Башкортостан существует несколько Условных ландшафтных заказников, как, например, Кирилло-Белозерский заказник, расположенный на территории Благовещенского района.

10. Санаторные и курортные зоны — это ООПТ, представляющие собой полезные для здоровья природные комплексы, используемые санаторно-курортными учреждениями для оздоровления населения. Данная категория ООПТ является важным элементом экотуризма. В Башкортостане такой зоной является территория санатория «Медведь».

11. Природные комплексы — это ООПТ, которые объединяют несколько природных объектов в единый комплекс для их сохранения и защиты. В Республике Башкортостан таким комплексом является Гребешканская гряда,

которая соединяет в себе озеро Большое Гребешковское, водопад Чишма и окружающие леса.

12. Ландшафтные памятники — это ООПТ, объединяющие природные объекты и образования, имеющие природно-историческую или культурную ценность. На территории Республики Башкортостан находится несколько десятков ландшафтных памятников, включая Белую Гору, Шунгинскую вязовую рощу, Галимшинскую пещеру и другие.

13. Памятники природы — это ООПТ, которые объединяют в себе уникальные природные объекты, ставшие объектом защиты в связи со своей редкостью или уникальностью. В Республике Башкортостан находятся десятки памятников природы, включая многочисленные водопады, пещеры, каньоны, овраги и другие природные образования.

14. Рекреационные зоны — это ООПТ, используемые для организации отдыха и туризма на природе. В Республике Башкортостан такими зонами являются озера Иремель, Туганбай и др., а также многие парки и скверы городов республики.

15. Особо охраняемые водные территории — это ООПТ, включающие прибрежные зоны рек, озер, водохранилищ, болот и других водных объектов. В Республике Башкортостан есть несколько особо охраняемых водных территорий, включая плотину Чишминского водохранилища и Буындинское водохранилище [3].

Это лишь некоторые из классов ООПТ, которыми располагает Республика Башкортостан. Каждый из них имеет свою специфическую задачу по охране, сохранению и развитию уникальных природных объектов и комплексов.

Каждая категория имеет свои особенности и цели охраны, направленные на сохранение различных природных объектов и комплексов. Этот подход позволяет обеспечить максимальную защиту биоразнообразия и уникальной природы России [1].

Более подробно остановимся на некоторых категориях особо охраняемых природных территорий в классификации А.Лаппо:

1. Заповедники — это наиболее строгоохраняемые территории, в которых любая хозяйственная или иная деятельность человека запрещена. Цель создания заповедников - сохранение уникальных экосистем, биоразнообразия и исследование природы без воздействия человека. А также, создание определенного буферной зоны прилегающей к заповеднику, где запрещенная хозяйственная деятельность существенно ограничена.

2. Национальные парки — это территории, которые сохраняются и используются для рекреационных целей, оздоровления и экологического образования. Находятся в нашей стране в пределах населенных пунктов и в загородных пространствах. Обычно на территории национальных парков проводят контрольную туристическую деятельность, научные исследования в области сохранения природы, организация экологического образования.

3. Природные заповедники — это территории, предназначены для сохранения и изучения различных природных процессов, биоразнообразия и

экосистем без воздействия человека. В природных заповедниках запрещена любая хозяйственная деятельность и иногда любое посещение территории заповедника организованными группами.

4. Региональные природные парки — это территории, подлежащие строгому управлению и защите. Они призваны сохранять уникальные и местные природные объекты, красоты и экосистемы на уровне региона. Региональные парки могут содержать охраняемые экосистемы, водоемы, хотя бы по которым на участках может быть разрешена.

5. Ландшафтные заказники — это регионы, где полностью сохранены особенности и уникальность местной природы, ландшафты и другие природные комплексы. Ландшафтные заказники могут воссоздаваться заново или объединяться с населенными пунктами.

6. Рыбные заказники — это территории, созданные для поддержания устойчивого развития рыбных запасов, а также для восстановления нарушенных экосистем. Они содержат реки, озера и другие водные объекты, где запрещена любая рыболовная деятельность и организация охоты на более крупных животных.

Классификация А.Лаппо проектируется на сохранение биоразнообразия и уникальной природы России в настоящее время и в долгосрочной перспективе.

Данная классификация выделяет три категории охраны: Первая-режим особой охраны (запрет на публикации в открытой печати с указанием их местонахождения). Вторая-режим ограниченной охраны без рекомендации для массового туризма (распространяется на памятники научного значения, т.е. могут быть объектами посещения научных экскурсий, студенческих практик и сбора образцов без специального разрешения) [2].

В республике Башкортостан проводится активная работа по сохранению и увеличению числа особо охраняемых природных территорий. В настоящее время создается всё больше новых территорий для сохранения уникальной природы республики и Башкортостан стал лидером по количеству введенных в эксплуатацию объектов ООПТ среди регионов Российской Федерации.

Например, в республике существует план развития природоохранной деятельности до 2030 года, который включает создание новых парков и заповедников, восстановление природных экосистем, защиту редких и исчезающих видов животных и растений, охрану природных памятников и других мер по сохранению природы.

Еще одним важным мероприятием является проведение различных мероприятий по пропаганде экологических ценностей и привлечение населения к участию в сохранении природы. Это может быть организация туристических маршрутов с посещением ООПТ, проведение встреч с экспертами в области охраны природы и другие мероприятия.

Таким образом, в республике Башкортостан уделяется значительное внимание сохранению природных ресурсов региона. Ведется активная работа по мониторингу экосистем, а также популяризации экологических ценностей

и привлечение населения к участию в сохранении природы, благодаря чему можно ожидать увеличения числа особо охраняемых природных территорий в будущем.

Список источников:

1. Анализ использования земельного фонда Республики Башкортостан Трушина А.А., Бадамшина Е.Ю., Абдульманов Р.И. В сборнике: Теория и практика современной аграрной науки. Сборник III национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. 2020. С. 774-777.

2. Кутлияров, А.Н. Территориальное планирование использования и охраны земельных ресурсов в Российской Федерации / А.Н. Кутлияров, Д.Н. Кутлияров, Л.Р. Загитова, Э.Т. Хайдаршина // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2023. № 1. С. 20-26.

3. Кутлияров, А.Н. Мониторинг земель в Республике Башкортостан / А.Н. Кутлияров, Д.Н. Кутлияров // В сборнике: Научное обеспечение инновационного развития АПК. Материалы Всероссийской научно-практической конференции в рамках XX Юбилейной специализированной выставки "АгроКомплекс-2010". 2010. С. 239-242.

© Ибраева А.Т., Лукманова А.Д., Шафеева Э.И., 2023

Научная статья
УДК 631.46

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА АКТИВНОСТИ ФОСФАТАЗЫ В СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ ОРГАНИЧЕСКИХ И ТРАДИЦИОННЫХ АГРОЛАНДШАФТОВ

Татьяна Геннадьевна Кольцова¹, Валентина Ивановна Кулагина²,
Люция Мансуровна Сунгатуллина³, Анита Алексеевна Андреева⁴,
Эльмира Ханисовна Рупова⁵, Владимир Валерьевич Кольцов⁶

^{1,2,3,4,5}Институт проблем экологии и недропользования АН РТ, г. Казань,
Россия

⁶Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Россия

¹t@koltcov.com, ²viksoil@mail.ru, ³sunlyc@yandex.ru, ⁴anitalibelt@yandex.ru,

⁵elmira.rupova@mail.ru, ⁶i@koltcov.com

Аннотация. В статье показано, что в серых лесных почвах органических и традиционных агроценозов с весны к осени происходит повышение активности фосфатазы. В осенний период активность фосфатазы в серой лесной почве органических и традиционных агроценозов статистически значимо не отличается. Выявлена положительная корреляция активности фосфатазы в осенний период с содержанием в почве подвижного фосфора ($r=0,7$; $p=0,005$) и степенью кислотности ($r=0,6$; $p=0,01$).

Ключевые слова: серая лесная почва, органическое земледелие, фосфатаза, мониторинг.

Для цитирования: Кольцова Т.Г., Кулагина В.И., Сунгатуллина Л.М., Андреева А.А., Рупова Э.Х., Кольцов В.В. Сезонная динамика активности фосфатазы в серых лесных почвах органических и традиционных агроландшафтов // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 212-217.

Scientific article
UDC 631.46

SEASONAL DYNAMICS OF PHOSPHATASE ACTIVITY IN GRAY FOREST SOILS OF ORGANIC AND CONVENTIONAL AGRICULTURAL LANDSCAPES

Tatiana Gennadievna Koltsova¹, Valentina Ivanovna Kulagina²,
Lucia Mansurovna Sungatullina³, Anita Alekseevna Andreeva⁴,
Elmira Khanisovna Rupova⁵, Vladimir Valeryevich Koltsov⁶

^{1,2,3,4,5}Research Institute for Problems of Ecology and Mineral Wealth Use of Tatarstan Academy of Sciences, Kazan, Russia

⁶Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia

¹t@koltcov.com, ²viksoil@mail.ru, ³sunlyc@yandex.ru, ⁴anitalibelt@yandex.ru,
⁵elmira.rupova@mail.ru, ⁶i@koltcov.com

Annotation. The article shows that in gray forest soils of organic and conventional agrocenoses from spring to autumn there is an increase in phosphatase activity. In autumn, phosphatase activity in the gray forest soil of organic and conventional agrocenoses does not differ statistically significantly. A positive correlation was found between phosphatase activity in autumn and the content of mobile phosphorus in the soil ($r=0.7$; $p=0.005$) and the degree of acidity ($r=0.6$; $p=0.01$).

Keywords: gray forest soil, organic farming, phosphatase, monitoring.

For citation: Koltsova T.G., Kulagina V.I., Sungatullina L.M., Andreeva A.A., Rupova E.H., Koltsov V.V. Seasonal dynamics of phosphatase activity in gray forest soils of organic and traditional agrolands // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference Conferences – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 212-217.

Современное сельскохозяйственное производство должно базироваться на принципах сохранения экологической устойчивости агроландшафтов и нормировании агрогенного влияния на почвенные экосистемы. Для проведения агроэкологического мониторинга почв широко применяют ферментативную активность почв, которая является важным диагностическим показателем биологической активности почвы и характеризуется низкой лабораторной погрешностью, простотой определения, высокой чувствительностью и быстрым откликом на внешние изменения (Даденко, 2014). Среди множества изученных почвенных ферментов фосфатаза выполняет значимую роль в обмене одного из важнейших элементов питания растений. Данный фермент способствует минерализации фосфорорганических соединений почвы, превращая их в ходе ферментативного гидролиза в доступную для растений форму. Известно, что ферментативная активность имеет ярко выраженную сезонную динамику, которая зависит от сочетания температуры, влажности и вида ферментов (Даденко, 2013). Однако сведения о сезонной динамике фосфатазной активности почв, возделываемых в условиях органического сельского хозяйства в агроклиматических условиях Республики Татарстан нами не встречены. Вместе с тем, согласно ГОСТ 33980-2016, органическое сельскохозяйственное производство должно способствовать повышению плодородия почв и сохранению биологического разнообразия. Таким образом целью работы стало сравнительное изучение сезонной динамики фосфатазной активности серых лесных почв при органическом и традиционном земледелии в агроклиматических условиях Республики Татарстан. Представленная работа является продолжением ранее начатых исследований, содержащих данные по весенней активности фосфатазы в серых лесных почвах органических и традиционных агроэкосистем (Кольцова и др., 2023).

Материалом для данной работы послужили образцы типичной серой лесной среднесуглинистой почвы, отобранные в сентябре 2022 года на глу-

бину 0-20 см стандартными методами на территории хозяйства, расположенного в Высокогорском районе Республики Татарстан. Изученное хозяйство осуществляет постепенный переход (5 лет) с традиционной системы земледелия (ТЗ) на органическую (ОЗ): часть сельскохозяйственных угодий возделывается согласно принципам и правилам ведения органического сельскохозяйственного производства (ГОСТ Р 56508-2015, ГОСТ 33980-2016), на остальной части земель развито традиционное сельскохозяйственное производство с использованием синтетических минеральных удобрений, протравителей семян и пестицидов. В хозяйстве внедрен зернопаровой севооборот. Органические поля были заняты яровой пшеницей и чистым паром, традиционные – озимой пшеницей, озимой рожью и чистым паром. В качестве подкормки на традиционных полях использована аммиачная селитра. Образцы почвы природных аналогов отобраны на сопредельных с производственными полями территориях. Фоны (эталон) представлены листовенничной лесополосой (фон 1), березовой лесополосой (фон 2) и смешанной широколиственной лесополосой (фон 3).

Определение общей фосфатазной активности почв проводилось по методу И.Т. Геллера и К.Е. Гинзбург (Зинченко, 2019). Оценку обогащенности почв ферментом проводили согласно общепринятой градации (Звягинцев, 1978). Содержание гумуса в почвенных образцах определяли по методу И.В. Тюрина в модификации В.Н. Симакова, подвижной формы фосфора – по Чирикову, реакцию среды водной вытяжки – потенциометрическим методом, полевую влажность почв – термостатно-весовым методом. Обилие бактерий в почве оценивали по количеству бактерий, определенных методом посева разведениями почвенных взвесей на мясо-пептонном агаре. Оценку различий между средними значениями выборок осуществляли с применением t-критерия Стьюдента и U-критерия Манна-Уитни ($p < 0,05$). Для учета взаимосвязей между показателями использован корреляционный анализ по Спирмену ($p < 0,05$).

В результате проведенных исследований, нами установлено, что серые лесные почвы органических и традиционных агроценозов, а также природных биотопов очень богаты по содержанию фосфатазы в осенний период (рис. 1). Достоверно выявлено, что активность фосфатазы резко возрастает осенью по сравнению с весенними показателями: в почвах органических агроценозов – в 3,9 раза, в почвах традиционных агроэкосистем – в 2,3 раза, в почвах листовенничной лесополосы – в 7,2 раза, в почвах березовой лесополосы – в 2,3 раза, в почвах смешанной широколиственной лесополосы – в 11,8 раза. Отмечено, что активность фосфатазы в осенний период в серых лесных почвах органических и традиционных агроценозов находится на одном уровне. Статистически значимых отличий между почвами разных систем земледелия по активности фосфатазы осенью нами не зарегистрировано.

Одним из факторов, влияющих на фосфатазную активность, является обеспеченность почвы подвижными фосфатами, доступными для растений и микроорганизмов. Обычно фосфатаза продуцируется бактериями, растениями и грибами при недостатке фосфора в почве и ингибируется при повыше-

нии его доступности (Хазиев, 1982). Нами установлено, что в осенний период серые лесные почвы органических и традиционных агроценозов, а также фона 2 отличаются повышенной обеспеченностью подвижным фосфором (табл. 1), согласно общепринятой группировке почв, а также максимальными из зафиксированных значениями активности фосфатазы. При этом по содержанию подвижного фосфора в серых лесных почвах органических и традиционных агроландшафтов в осенний период достоверно значимых различий не зафиксировано. Почвы фонов 1 и 3 характеризуются низкой обеспеченностью подвижным фосфором и минимальными из выявленных показателями фосфатазной активности. Нами выявлена положительная корреляционная зависимость активности фосфатазы от содержания подвижного фосфора в почве в осенний период ($r=0,7$; $p=0,005$).

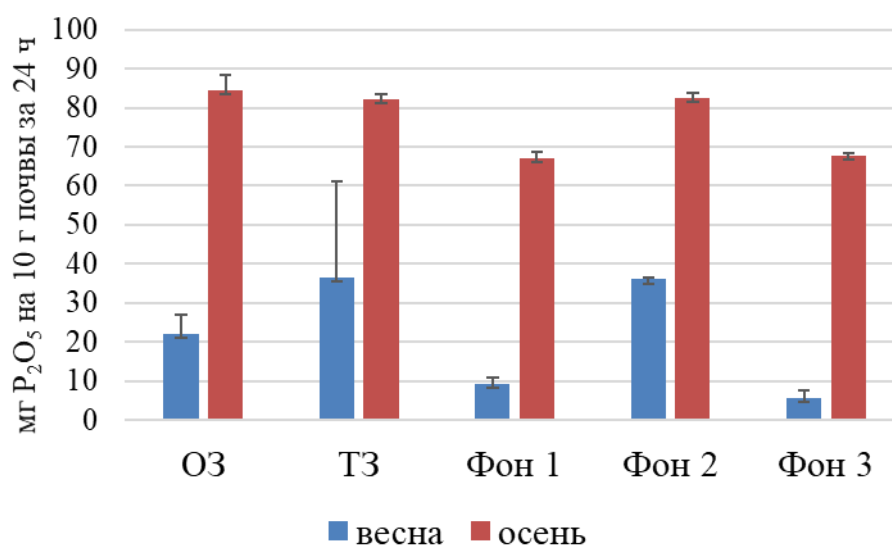


Рисунок 1 – Сезонная активность фосфатазы в серых лесных почвах

Таблица 1 – Агрохимические, агрофизические и биологические свойства серых лесных почв в осенний период (среднее значение \pm стандартное отклонение)

Показатели	O3	T3	Фон 1	Фон 2	Фон 3
pH	6,1 \pm 0,4	6,3 \pm 0,1	5,5 \pm 0,0	6,2 \pm 0,0	5,1 \pm 0,0
Гумус, %	2,3 \pm 0,4	2,4 \pm 0,3	3,0 \pm 0,1	2,7 \pm 0,1	3,5 \pm 0,1
Подвижный фосфор, мг P ₂ O ₅ на 100 г почвы	10,6 \pm 5,1	13,5 \pm 7,3	3,8 \pm 0,2	12,8 \pm 0,3	2,9 \pm 0,3
Полевая влажность, %	9,8 \pm 3,7	8,9 \pm 5,3	12,5 \pm 0,1	9,2 \pm 0,1	13,3 \pm 0,1
Бактерии на МПА, КОЕ/г, 10 ⁶	8,9 \pm 6,6	13,3 \pm 12,4	10,7 \pm 1,7	22,4 \pm 4,9	36,9 \pm 8,5

Вторым важным фактором, определяющим активность фосфатазы, является степень кислотности почвы. Известен оптимальный интервал pH для перевода фосфора в доступное состояние, который составляет 5,6-7,2 (Наими, Куцерубова, 2018). В указанный диапазон входят серые лесные почвы органических и традиционных агроценозов, а также почвы фона 2, имею-

щие близкие к нейтральным значения рН (табл. 1). Слабокислая реакция почвенного раствора фонов 1 и 3 препятствует функционированию фосфатазы и, как следствие, приводит к низкому содержанию подвижного фосфора в почвах. Нами установлена положительная корреляционная зависимость активности фосфатазы от рН почвы в осенний период ($r=0,6$; $p=0,01$).

К числу показателей, оказывающих влияние на фосфатазную активность, относят содержание органического углерода в почве (Margalef et al., 2017). Показано, что внесение органических удобрений способствует увеличению доступности фосфора для растений (Рогова и др., 2018). Нами подобных закономерностей не выявлено. Изученные нами почвы относятся к слабогумусированным, наибольшие показатели содержания гумуса отмечены для почв природных биотопов (табл. 1).

Некоторыми исследователями отмечается зависимость фосфатазной активности от общей численности почвенных микроорганизмов, а также от влажности почвы. Нами обнаружено, что с весны к осени произошло снижение полевой влажности всех исследуемых почв и уменьшение количества бактерий аммонификаторов в аграрных почвах. В почвах фоновых участков обилие аммонификаторов за сезон статистически значимо не изменилось. В отличие от весеннего периода достоверно значимых взаимосвязей между активностью фосфатазы и полевой влажностью исследуемых почв, а также количеством бактерий аммонификаторов в осенний период нами не обнаружено.

Таким образом, в серых лесных почвах органических и традиционных агроценозов с весны к осени происходит повышение активности фосфатазы. В осенний период активность фосфатазы в серой лесной почве органических и традиционных агроценозов статистически значимо не отличается. Активность фермента осенью положительно коррелирует с содержанием подвижного фосфора и кислотностью почв.

Список источников:

1. Даденко Е.В., Мясникова М.А., Чернокалова Е.В., Казеев К.Ш., Колесников С.И. Сезонная динамика ферментативной активности чернозема обыкновенного // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 6. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=11595> (дата обращения: 28.04.2023)
2. Даденко Е.В., Мясникова М.А., Казеев К.Ш., Колесников С.И., Вальков В.Ф. Биологическая активность чернозема обыкновенного при длительном использовании под пашню // Почвоведение. 2014. №6. С. 724–733. doi: 10.7868/S0032180X14060021.
3. Звягинцев Д.Г. Биологическая активность почв и шкалы для оценки некоторых ее показателей // Почвоведение. 1978. №6. С. 48–54.
4. Зинченко М.К. Ферментативные процессы в серых лесных почвах Верхневолжья. Суздаль-Иваново: ПресСто. 2019. 140 с.
5. Кольцова Т.Г., Кулагина В.И., Сунгатуллина Л.М., Андреева А.А. Активность фосфатазы в серых лесных почвах при органическом и традиционном земледелии // Инновационные технологии в АПК: теория и практика / Сборник статей XI Международной научно-практической конференции (г. Пенза, 15-16 марта 2023 г.). Пенза: Изд-во ПГАУ, 2023. С. 116-119.

6. Наими О.И., Куцерубова О.Ю. Динамика подвижного фосфора в черноземе обыкновенном карбонатном при запашке соломы // Вестник Донского государственного аграрного университета. 2018. № 3-1(29). С. 69-75.

7. Рогова О.Б., Колобова Н.А., Иванов А.Л. Сорбционная способность серой лесной почвы в отношении фосфора в зависимости от системы удобрения // Почвоведение. 2018. №5. С. 573-579. <https://doi.org/10.7868/S0032180X18050064>

8. Хазиев Ф.Х. Ферментативная активность почв. М.: Наука, 1982. 203 с.

9. Margalef O., Sardans J., Fernández-Martínez M., Molowny-Horas R., Janssens I.A., Ciais P., Goll D., Richter A., Obersteiner M., Asensio D., Peñuelas J. Global patterns of phosphatase activity in natural soils // Scientific Reports. 2017. V. 7. P. 1337. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-01418-8>

© Кольцова Т.Г., Кулагина В.И., Сунгатуллина Л.М., Андреева А.А.,
Рупова Э.Х., Кольцов В.В., 2023

Научная статья
УДК 504.06

ОБЪЕКТЫ НАКОПЛЕННОГО ВРЕДА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ: ПРОБЛЕМА И ПУТИ РЕШЕНИЯ

Руслан Алексеевич Макагонов¹, Дарья Игоревна Васильева²

^{1,2}Самарский государственный технический университет, г. Самара, Россия

²vasilievadi@mail.ru

Аннотация. В статье изучены объекты накопленного вреда окружающей среде, расположенные на территории Самарской области, рассмотрено их происхождение и современное состояние. Анализируются возможные последствия и ущерб при использовании земельных участков с данными объектами, а также меры по обеспечению экологической безопасности.

Ключевые слова: накопленный вред окружающей среде, экологическая безопасность, г.о. Самара.

Для цитирования: Макагонов Р.А., Васильева Д.И. Объекты накопленного вреда окружающей среде в Самарской области: проблема и пути решения // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 218-222.

Scientific article
UDC 504.06

OBJECTS OF ACCUMULATED ENVIRONMENTAL DAMAGE IN THE SAMARA REGION: THE PROBLEM AND SOLUTIONS

Ruslan Alekseevich Makagonov¹, Daria Igorevna Vasilyeva²

^{1,2}Samara State Technical University. Samara. Russia

²vasilievadi@mail.ru

Annotation. The article deals with the accumulated ecological harm objects located in the Samara region, their origin and current state are considered. Possible consequences and damage caused by using land plots with these objects are analyzed, as well as measures to ensure ecological safety.

Key words: accumulated ecological damage, ecological safety, Samara city.

For citation: Makagonov R.A., Vasilyeva D.I. Objects of accumulated environmental damage in the Samara Region: the Problem and Ways of Solution // Innovations in Environmental management and protection in Emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 218-222.

В течение длительного использования земельных участков для промышленного производства образуются и накапливаются отходы, сбросы в водные источники и выбросы в атмосферу, что формирует вблизи предприятий т.н. объекты накопленного вреда окружающей среде. Впервые данная проблема была широко освещена и исследована в США в городе Ниагара-Фолс, где в результате накопления химических отходов возникла свалка с 22 тыс. тонн химических отходов, которая была засыпана и затем застроена жилыми зданиями. Внимание властей и СМИ привлекло то, что у жителей данного района резко возросло количество онкологических и врожденных заболеваний. В результате семьи, проживающие на загрязненных территориях, были переселены и им выплачены компенсации. После громкого публичного освещения данного и других подобных случаев в законодательство США были внесены изменения, регулирующие вопросы накопленного вреда окружающей среде, в том числе акт «О всеобъемлющих мерах по охране окружающей среды, компенсациях и ответственности» [1-2].

В РФ определение «накопленного вреда окружающей среде» появилось в Федеральном законе от 3 июля 2016 года № 254-ФЗ: «накопленный вред окружающей среде – вред окружающей среде, возникший в результате прошлой экономической и иной деятельности, обязанности по устранению, которого не были выполнены либо были выполнены не в полном объеме». Там же дано определение объекта накопленного вреда окружающей среде: «территории и акватории, на которых выявлен накопленный вред окружающей среде, объекты капитального строительства и объекты размещения отходов, являющиеся источником накопленного вреда окружающей среде.» Для ликвидации объектов накопленного вреда окружающей среде проектным офисом Федерального проекта «Чистая страна» был разработан федеральный проект «Снижение негативного воздействия на окружающую среду посредством ликвидации объектов накопленного вреда окружающей среде и снижения доли захоронения твёрдых коммунальных отходов».

Самарская область характеризуется высоким уровнем промышленного развития, на территории региона действует большое количество предприятий металлообработки, машиностроения, авиационной, космической, пищевой, нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности и др., что приводит к образованию и накоплению большого количества разнообразных отходов разных классов опасности [3-6]. Целью статьи является изучение объектов накопленного вреда окружающей среде, расположенных на территории Самарской области, современного их состояния и проблем экологической безопасности.

На территории Самарской области в результате длительного промышленного развития образовался ряд объектов накопленного вреда окружающей среде. Например, в г. Тольятти рядом с предприятиями «АвтоВАЗ» и «АвтоВАЗагрегат» находятся два бывших крупных полигонов, на территорию которых еще в СССР сбрасывали химические отходы. На данных полигонах был насыпан почвенный слой и проведен биологический этап рекультивации. Однако в поисках металлолома т.н. «черные копатели» раскопали полигоны,

при этом отходы снова оказались на поверхности и стали источником негативного воздействия на окружающие территории. Проект по рекультивации полигона около «АвтоВАЗагрегата» был внесен в проект «Экология», который является региональным уровнем проекта «Чистая страна», но возникли сложности с правом собственности муниципалитета на земельные участки и в субсидировании сначала было отказано. В настоящее время найдено решение проблем и работы по рекультивации реализуются, в апреле 2023 года закончен первый этап рекультивации полигона около «АвтоВАЗагрегата», а в 2024 г. запланированы работы по биологическому этапу – посеву многолетних трав.

Другим примером образования объекта накопленного вреда окружающей среде являются отходы спиртовой барды на территории с.Рожлествено. Они связаны с деятельностью винокуренного завода Ушковых (позже – завод «Родник»), который был основан еще в 1896 г. и действовал более 100 лет. Отходы производства (спиртовая барда) складировались рядом с территорией завода и в 2013 г. размеры загрязненного участка достигли 45 га. Ситуация усугублялась тем, что село граничит с ООПТ федерального значения национальный парк «Самарская Лука», на территорию которого попадали отходы. В 2013 г. завод был закрыт и с 2014 г. разрабатывается проект по рекультивации, завершить которую планируют в 2024 г.

Следующим изученным объектом накопленного вреда является территория предприятия «КуйбышевФосфор» (ОАО «Фосфор») (рис. 1). Завод по производству желтого фосфора и его производных был создан в 1958 г. Он обанкротился в 2003 г., часть территории завода оказалась загрязнена фосфорсодержащими отходами. На 2008 г. на территории находились более 40 тонн треххлористого фосфора, который очень опасен для здоровья человека. Проблемы с ликвидацией данных высокотоксичных отходов усугубляются конфликтом с собственниками земельного участка, которые не дают согласия на рекультивацию территории.

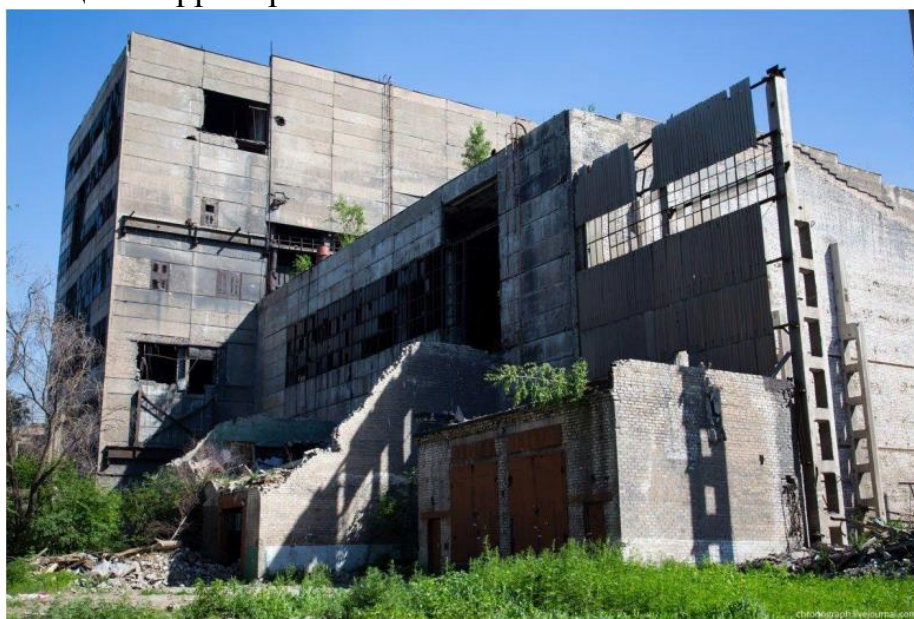


Рисунок 1 – Фото территории ОАО «Фосфор»

В г. Чапаевск Самарской области расположен объект накопленного вреда, связанный с деятельностью завода №102 «Средневожский завод химикатов». Данный завод был открыт в 1909-1912 гг. и производил химическое оружие. В результате накопления промышленных отходов в почве образовались загрязнения диоксинами. В 2011-2012 г. были проведены изыскания, которые выявили очаги загрязнения токсичными веществами, но работы по рекультивации запланированы на 2023 г.

Территория бывшего завода имени Масленникова занимает 51 га в г. Самаре и расположена на берегу р. Волга. Завод был открыт в начале XX в. Отходами завода являлась смазочно-охлаждающая жидкость, которая сливалась в Волгу без очистки до 1970-х гг. Производство часов, на котором долгое время специализировался завод, требовало использования тяжелых металлов (кадмия, никеля и др.). Отходы завода вывозились на полигоны и хранились на территории в накопителях. Земельные участки с видом на р. Волгу являются наиболее привлекательными для застройщиков в г.о. Самара и имеют высокие цены на недвижимость, поэтому территория завода в последние годы начала активно застраиваться.

В результате проведенного исследования была составлена таблица с характеристиками объектов накопленного вреда окружающей среде (табл. 1).

Таблица 1 – Характеристика объектов накопленного вреда в Самарской области

Объект	Объемы отходов	Площадь загрязненной территории, га	Класс опасности
Полигоны «АвтоВАЗ»	3 млн. т.	56,5	2
Спиртовая барда	неизвестно	42,2	4
ОАО «Фосфор»	более 40 т	30	1
Завод №102	более 2 млн. т.	260	1
Завод им. Масленникова	неизвестно	51	неизвестно

Таким образом, проблема объектов накопленного вреда окружающей среде остро стоит на территории Самарской области. Следует отметить длительность работ по рекультивации территорий, что связано с недостаточным развитием законодательства, отсутствием финансирования, конфликтами с собственниками земельных участков и др. Для решения проблемы необходимо совершенствование экологического законодательства, а также ужесточение ответственности за экологические правонарушения.

Список источников:

1. Егорова Д.А. Институт накопленного вреда окружающей среде: Российский и зарубежный опыт // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2019. – № 11-1(57). – С. 163-166.
2. Official site United States Environmental Protection Agency. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.epa.gov/superfund/superfund-cercla-overview>
3. Дружина Н.А., Васильева Д.И., Шиманчик И.П., Холопов Ю.А. Учет прошлого (накопленного) экологического ущерба в природоохранной работе ОАО "РЖД" // Самарский научный вестник. – 2017. – Т. 6, № 1(18). – С. 27-32.

4. Васильева Д.И., Власов А.Г. Накопленный экологический ущерб и состояние земель Самарской области // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. – Самара: ФГБОУ ВПО «СГАСУ», 2014. – С. 883-889.

5. Васильева Д. И. Экологическое состояние земель Самарской области // Землеустройство и кадастр недвижимости: проблемы и пути их решения: Материалы междунар. научно-практ. форума: ФГБОУ ВПО «ГУЗ», 2014. – С. 286-290.

5. Воронин В.В., Родимов И.О., Храпунов А.С. и др. Применение нормативно-правовой базы природоохранной деятельности в муниципальном образовании // Проблемы региональной экологии. – 2015. – № 6. – С. 72-80.

6. Соловьянов А.А. Накопленный вред окружающей среде: источники и виды загрязнения // Экология промышленного производства. – 2016. – № 3(95). – С. 52-58.

© Макагонов Р.А., Васильева Д.И., 2023

Научная статья
УДК 541.183

ОЦЕНКА УЩЕРБА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ, НАНОСИМОГО ПРИ ХРАНЕНИИ ШЛАКОВ ВТОРИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ АЛЮМИНИЯ

Светлана Васильевна Марцева¹, А.Р. Цыганов², И. Л. Кулинич³,
А.С. Панасюгин⁴

^{1,3}Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Беларусь

^{2,4}Государственный технологический университет, г. Минск, Беларусь

¹litteh@bntu.by

Аннотация. На основании эмпирических данных, удельных ставок экологического налога на выброс загрязняющих веществ в атмосферу, утвержденных налоговым кодексом РБ и термодинамических расчетов было определено ориентировочное удельное соотношение продуктов гидролиза и продуктов их термического окисления, образующихся при воздействии влажной атмосферы на алюминиевые шлаки.

Ключевые слова: алюминиевый шлак, гидролиз шлаков, загрязняющие выбросы экономический ущерб.

Для цитирования: Марцева С.В., Цыганов А.Р., Кулинич И.Л., Панасюгин А.С. Оценка ущерба окружающей среде, наносимого при хранении шлаков вторичной переработки алюминия // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 223-227.

Scientific article
UDC541.183

ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL DAMAGE CAUSED DURING THE STORAGE OF ALUMINUM RECYCLING SLAGS

Svetlana Vasilyevna Martseva¹, A.R. Tsyganov², I. L. Kulinich³,
A.S. Panasyugin⁴

^{1,3}Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

^{2,4}State Technological University, Minsk, Belarus

¹litteh@bntu.by

Annotation. Based on empirical data, specific rates of environmental tax on the release of pollutants into the atmosphere approved by the Tax Code of the Republic of Belarus and thermodynamic calculations, the approximate specific ratio of hydrolysis products and their thermal oxidation products formed when exposed to a humid atmosphere on aluminum slags was determined.

Keyword: aluminum slag, slag hydrolysis, polluting emissions, economic damage.

For citation: Martseva S.V., Tsyganov A.R., Kulinich I.L., Panasyugin A.S. Assessment of environmental damage caused during storage of Aluminum Recycling Slags // Innovations in Environmental management and Protection in Emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 223-227.

Вторичная переработка алюминия осложнена образованием шлака, в зависимости от качества вторичного сырья шлаковая фаза может составлять 9-18% от массы расплавленного алюминия. Чем больше шлакообразование, тем больше потерь алюминия, как в виде металлического алюминия, снятого вместе со шлаком, так и в виде оксида алюминия.

Значительное количество соединений алюминия, способных к гидролизу во влажной атмосфере воздуха, таких как нитриды, сульфиды и карбиды выявляются при рентгеноструктурном анализе отвальных шлаков. В среднем нитрид алюминия составляет около трети неметаллической и не солевой составляющей шлаков. На практике наличие нитридов, сульфидов и карбидов алюминия в дождливую погоду проявляется в виде выделений в атмосферу аммиака, ацетилена, пропана или сероводорода, что в совокупности и является причиной появления специфического запаха. Реакции, приведенные ниже, сопровождаются большим выделением тепла и нагревом шлака.

Целью данной работы являлось - определение экономического ущерба за выброс в атмосферу загрязняющих веществ при хранении шлаков вторичной переработки алюминия предприятиями мощностью до 200 тысяч алюминиевых сплавов в год.

Результаты исследований

На рисунке 1 приведена общая схема процессов гидролиза шлаков после вторичной переработки алюминия во влажной атмосфере.

Переработка Al 200 тыс. т, шлак 12%

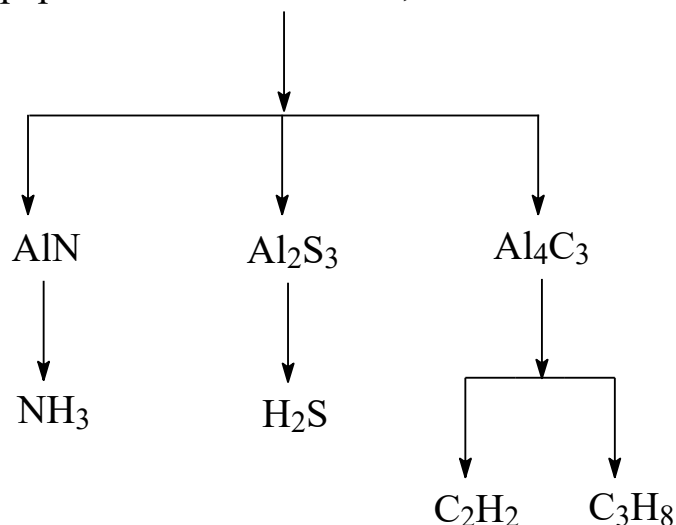
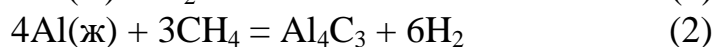
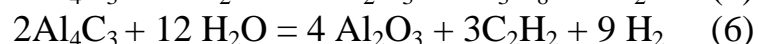
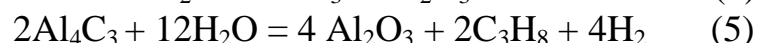


Рисунок 1 – Общая схема процессов гидролиза шлаков во влажной атмосфере после вторичной переработки алюминия

По данным работы [1] в температурном интервале 400-800°C расплавленный алюминий вступает во взаимодействие с компонентами воздуха и печной атмосферы, которые описываются следующими возможными химическими реакциями:



В работе [2] рассмотрена возможность протекания процесса гидролиза образовавшихся продуктов, которые можно описать следующими химическими превращениями:



Как показано в работе [3] процессы гидролиза выгодны с точки зрения термодинамики. Значения ΔG находятся в интервале от -78,2 до -757,7 kCal/mol.

В работе [4] для расчета ущерба использовали укрупненный метод оценки экономического ущерба от загрязнения атмосферы, основанный на использовании в расчетах удельных величин ущерба на единицу выбросов загрязняющих веществ, приведенной массы выбросов в год и основных факторов, характеризующих вредность выброса, зависящих от высоты источника, дисперсности и теплового режима выбросов.

Экономическая оценка ущерба Y (руб. РБ, у. е. (\$) /год), наносимого выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух, для отдельного источника определялась по формуле:

$$Y = y \cdot \sigma \sum_{i=1}^n f_i M_i, \quad (8)$$

где y – удельный ущерб от выброса в атмосферу одной условной тонны загрязняющего вещества (в ценах 2022 г., 1 у. е. (\$) была равна 2,8 руб. РБ);

σ – показатель относительной опасности загрязнения атмосферного воздуха определялся в зависимости от типа территории;

f_i – поправка, учитывающая характер рассеивания i -й примеси в атмосфере; которую принимали максимальной и равной 10;

i – вид загрязняющего вещества ($i=1, 2, 3 \dots n$);

M_i – приведенная масса годового выброса i -го загрязнителя из источника, усл. т/год, которая рассчитывается по формуле:

$$M_i = A_i \cdot m_i, \quad (9)$$

где m_i – масса годового выброса примеси i -го вида в атмосферу, т/год;

A_i – показатель относительной опасности примеси i -го вида, усл. т/т, который зависит от загрязняющего вещества.

В табл.1 приведена динамика изменения ставок экологического налога в период 2016-2022 г.

Таблица 1 – Динамика изменения ставок экологического на выбросы в атмосферу в период 2016-2022г.г.

№, п.п.	Год	Класс опасности, руб. РБ		
		2	3	4
1.	2016	683	226	112
2.	2017	770	254	126
3.	2018	826	273	136
4.	2019	870	283	143
5.	2020	914	302	150
6.	2021	964	318	158
7.	2022	1034	342	170

При расчетах принимали следующие обстоятельства: количество образующегося шлака (12%) и безвозвратные потери металлического алюминия за счет образования соединений алюминия, не поддающихся восстановлению, составляющих по отношению к его остаточному содержанию в шлаке (22%), были приняты как усредненные данные, полученные эмпирическим путем на основании наблюдений за вышеуказанными показателями на различных предприятиях СНГ.

Удельный размер ущерба в зависимости от месторасположения источника выделения загрязнений меняется в разы. Наиболее наглядно данная тенденция видна на схеме 1, где категории территории соответственно обозначены: 1 - прочие районы; 2 - леса; 3 - пашни; 4 - территория промышленных предприятий; 5 - природоохранные зоны и зоны отдыха.

Оксиды азота, у.е. 69(1) → 140(2) → 173(3) → 2760(4) → 5520(5);

Сероводород, у.е. 69(1) → 140(2) → 173(3) → 2760(4) → 5520(5);

Аммиак, у.е. 25,7(1) → 54,5(2) → 64,3(3) → 1030(4) → 2060(5);

Серы диоксид, у.е. 8,7(1) → 17,5(2) → 21,8(3) → 350(4) → 700(5).

Схема 1 - Зависимость удельного размера ущерба от месторасположения источника выделения загрязнений в абсолютных значениях для продуктов гидролиза и продуктов их термического окисления, образующихся при воздействии влажной атмосферы на алюминиевые шлаки.

Данные по кратности удельного размера ущерба представлены на схеме 2, где в качестве единицы кратности взяты значение размера ущерба для первой категории территорий. Категории территории соответственно обозначены: 1 - прочие районы; 2 - леса; 3 - пашни; 4 - территория промышленных предприятий; 5 - природоохранные зоны и зоны отдыха.

Оксиды азота, у.е. 1(1) → 2,01(2) → 2,51(3) → 40(4) → 80(5);

Сероводород, у.е. 1(1) → 2,01(2) → 2,51(3) → 40(4) → 80(5);

Аммиак, у.е. 1(1) → 2,12(2) → 2,5(3) → 40,1(4) → 80,2(5);

Серы диоксид, у.е. 1(1) → 2,01(2) → 2,51(3) → 40,2(4) → 80,4(5).

Схема 2 - Зависимость возрастания удельного размера ущерба от месторасположения источника выделения загрязнений для продуктов гидролиза и продуктов их термического окисления, образующихся при воздействии влажной атмосферы на алюминиевые шлаки.

Выводы

Таким образом, из представленных выше данных видно, что в зависимости от территориального расположения источника загрязнения для одного и того же вещества размер ущерба может увеличиваться до 80 раз.

На основании эмпирических данных и термодинамических расчетов было определено примерное удельное соотношение продуктов гидролиза и продуктов их термического окисления, образующихся при воздействии влажной атмосферы на алюминиевые шлаки.

Список источников:

1. Клаус Корне// Рециклинг алюминия: от исходного материала до готового сплава. М.: АСТШ, 2003.
2. Панасюгин А.С., Белый А.О., Михалап Д.П., Павловский Н.Д., Панасюгин С.А.// Причины вторичных загрязнений атмосферы при хранении алюминиевых шлаков. Сборник докладов 19-международной научно-технической конференции «Экологическая и техногенная безопасность. Охрана воздушного и водного бассейнов. Утилизация отходов» 06-10 июня 2011г. Г. Бердянск, Украина С.476-481.
3. Временная типовая методика определения экономической эффективности природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды. – М.: Экономика, 1986.
4. Сарсенов А.М., Естекова К.Ж., Тулегенова Д.Т.// Адаптированная оценка экономического ущерба от загрязнения атмосферы/ - Геология, география и глобальная энергетика, 2010. №2 (37).

© Марцева С.В., Цыганов А.Р., Кулинич И.Л., Панасюгин А.С., 2023

Научная статья
УДК 622.324.5

СНИЖЕНИЕ ВЫБРОСОВ МЕТАНА ПРИ ВЕДЕНИИ ГОРНЫХ РАБОТ – ВАЖНАЯ ЗАДАЧА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Юрий Алексеевич Масаев¹, Владислав Юрьевич Масаев²

^{1,2}Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева, г. Кемерово, Россия

²Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия, г. Кемерово, Россия

²masaev-62@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается вопрос выделения метана в атмосферу при ведении горных работ открытым и подземным способами, коксовании угля и переработки нефти, а также вред, наносимый выделяемым метаном экологической и промышленной безопасности предприятий.

Ключевые слова: Метан, уголь, угольный разрез, угольная шахта, угольный пласт, газоносность, выбросы.

Для цитирования: Масаев Ю.А., Масаев В.Ю. Снижение выбросов метана при ведении горных работ – важная задача экологической безопасности // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 228-232.

Scientific article
UDC 622.324.5

REDUCTION OF METHANE EMISSIONS DURING MINING IS AN IMPORTANT TASK OF ECOLOGICAL SAFETY

Yuri Alekseevich Masaev¹, Vladislav Yurievich Masaev²

^{1,2}Kuzbass State Technical University named after T. F. Gorbachev, Kemerovo, Russia

²KUZBASS State Agricultural Academy, Kemerovo, Russia

Abstract. The paper deals with the methane emission into the atmosphere when open-cut and underground mining, coke-smelting of coal and oil refining, as well as with the harm done by methane to ecological and industrial safety of enterprises.

Key words: Methane, coal, coal mine, coal seam, gas content, emissions.

For citation: Masaev Yu.A., Masaev V.Yu. Reducing methane emissions during mining operations is an important task of environmental safety // Innovations in Environmental management and protection in emergency situations: Pro-

Земля – это единственная планета в Солнечной системе, где существует высокоразвитая жизнь и образовалась она на протяжении сотен миллионов лет, а наличие жизни на Земле оказало многообразное воздействие на облик нашей планеты. Если бы не было жизни на Земле, не образовались уголь и нефть. Источником образования углей явились древнейшие тропические леса, которые погибали, накапливались, уплотнялись и постепенно превращались в каменные уголь. А такие леса произрастали более 250 млн. лет назад. При гниении растительных остатков образовывался болотный, рудничный газ, а в дальнейшем он получил название – метан. Это бесцветный газ, без запаха, его химическая формула CH_4 , молекулярный вес – 16,032.

При зажигании в воздухе метан горит слабым светящимся пламенем и превращается в углекислоту и воду (пары воды) – $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$. При небольшой примеси CH_4 к воздуху образуется легко воспламеняющаяся смесь большой разрушительной силы.

Образование метана происходило одновременно с образованием угольных пластов, и его концентрация зависела от условий образования и залегания пластов. Но кроме угольных пластов, метан содержится и в атмосфере. Его появление в атмосфере связано с химическими реакциями неорганических и органических соединений и эти процессы называют абиогенными и биогенными процессами.

В залежах угольных пластов, содержится разное количество метана и его содержание зависит от условий образования, от горно-геологических условий залегания угольных месторождений, их глубины залегания, напряженного состояния и величины горного давления. Процентное содержание метана в различных угольных пластах отличается от условий их образования и залегания, но физико-молекулярная связь метана с углем прочная и разорвать эти связи достаточно сложно. Количество метана, содержащегося в единицах массы или объема угля в природных условиях, оценивается показателем газоносности, и наиболее газоносные угли находятся на территории России, где в каждой тонне угля находится более 8 кг метана. Принято считать, что газоносность повышается с увеличением глубины залегания угольных пластов, но это происходит не всегда. Установлено, что во многих случаях, шахты Кузнецкого угольного бассейна при меньшей глубине разработки, более газообильные, чем в Донецком бассейне, где глубина разработок угольных пластов значительно больше. Кроме глубины залегания, на газоносность угольных пластов влияет естественная трещиноватость угля и пород, пористость, степень метаморфизма, сорбционная способность, газопроницаемость и ряд других факторов [1].

Одной из основных причин выделения метана является разработка угольных месторождений подземным и открытым способом. Крупнейшие залежи каменного угля находятся в Кузбассе. При этом, все шахты Кузбасса отнесены к опасным по газу и пыли I и II категории и большинство из них к

III категории и сверхкатегорным, а метанообильность некоторых из них достигает $100 \text{ м}^3/\text{мин}$ и более. Абсолютная метанообильность превышает 20 м^3 на тонну угля, добываемого подземным способом.

Еще в давние времена метан, ранее называвшийся гремучим газом и гризутином, при добыче угля подземным способом, представлял большую опасность. Еще ранее было установлено, что высшие и низшие пределы, за которыми смесь теряет свою взрывчатость, определяется содержанием метана (CH_4) – 5,5% и 13,5%.

Взрывы наибольшей силы происходят при смеси метана 9,5% и воздуха 90,5%. При большем или меньшем содержании метана, сила взрыва ослабевает, так как получающаяся при взрыве теплота расходуется на нагревание рудничного газа или избытка воздуха.

Температура взрыва при 9,5% метана поднимается до 2650° , а когда метана бывает менее 5,5% или более 13,5%, температура взрыва обычно не достигает 1500° , а упругость газов при взрыве бывает не более 6 атмосфер. Скорость распространения взрывной волны – невелика – 0,2-0,6 м/сек в том случае, когда смесь находится при нормальном давлении, но она значительно возрастает и становится громадной, когда взрыв производится под давлением, что часто и происходит в шахтах. Начальный небольшой взрыв газа создает толчок, который в определенном месте сгущает газы и, когда вслед за этим, сюда перебрасывается пламя, то сгущенные газы взрываются значительно быстрее и с большей интенсивностью, при этом большую роль играет температура и продолжительность воспламенения. Так, при температуре 650° для воспламенения смеси при нормальном давлении необходимо около 10 секунд, а при 1000° взрыв наступает уже по истечении одной секунды.

При разработке угольных месторождений метан начинает выделяться при вскрытии угольных пластов, еще не подвергающихся разрушению, через мелкие трещины, в местах геологических нарушений. Процесс выделения метана происходит в виде суфляра из крупных, видимых на глаз трещин и пустот в угле и породе, а также из эксплуатационных скважин и их дебет может достигать десятки тысяч кубических метров в сутки, с продолжительностью действия от нескольких часов до нескольких лет. Опасность суфлярных выделений метана заключается в их неожиданности и внезапности, когда происходит резкое увеличение концентрации метана в горных выработках.

Еще большую опасность представляют внезапные выбросы, когда в некоторых местах расположения горных пород и угольных пластов на больших глубинах образуются напряженные зоны тонкоизмельченных горных пород и угля, насыщенные под большим давлением метаном [2]. При близком приближении к этим зонам, за короткий промежуток времени с огромным разрушительным эффектом, вместе с мелочью, выбрасывается метан от нескольких сотен до пятисот тысяч кубических метров и угольной пыли или породной мелочи – от 2 до 15000 тонн одновременно, и производит значительный разрушительный эффект.

С повышением глубины разработки угольных пластов увеличивается и содержание метана. Ежегодное увеличение составляет, примерно, 2,3 – 4,5%,

а газоносность угольных пластов увеличивается на 1,1 – 6,5% [3]. Относительная газообильность шахт составляет от 1,6 до 146,6 м³/т и при появлении открытых высокотемпературных источников (например, горячей спички), происходит воспламенение и взрыв метано-воздушной смеси и угольной пыли с тяжелыми последствиями [4].

При добыче угля открытым способом на угольных разрезах, вскрытие месторождений производится на глубинах в сотни метров с помощью взрыва зарядов ВВ, общим весом в несколько сот килограмм. При отсутствии ветра, тонкоизмельченная пыль поднимается на высоту до 300 метров, а газообразные продукты взрыва, в том числе и метан, до 4000 метров, что отрицательно влияет на экологическую обстановку [5].

Кемеровская область – Кузбасс относится к одному из крупнейших регионов мира по добыче угля, за всю историю Кузбасса из земных недр добыто более 9 млрд. тонн угля, а в прошедший год – около 270 млн. тонн, из них, примерно, 70% открытым способом. При существующих темпах, добыча угля в Кузбассе к 2035 году может превысить 400 млн. тонн в год.

Источником выделения метана являются и обогатительные фабрики [6]. При разработке угольных месторождений, особенно подземным способом, выемка угля производится совместно с окружающей породой, а затем добытая масса поступает на обогатительную фабрику для отделения угля от горной породы. В некоторых случаях, совместно с углем извлекается до 40% горной породы. Отделенная от угля горная порода, поступает в отвалы, и в окружающую атмосферу выделяется большое количество метана. Самый большой объем отвалов образуется при добыче угля открытым способом, особенно при росте глубины разработки, что увеличивает площадь нарушенных земельных угодий. Карьерные выемки из общей площади нарушенных земель составляют 33,9%, внешние отвалы – 42,5%, внутренние отвалы – 13% и другие нарушения - 10,6%. Такой увеличенный объем внешних отвалов образуется потому, что 80% вскрышных пород при продольной системе разработки вывозятся за пределы расположения угольного разреза. Общая нарушенность земельных угодий всеми разрезами с начала эксплуатации к объему добычи за год составляет в среднем на один разрез – 588 га/млн. т.

Кроме как при разработке угольных месторождений, выделения метана в значительном количестве происходят при коксовании каменных углей в печах, при этом в получаемых коксовых газах содержится до 25% метана.

Кроме угольной промышленности, поставщиком метана в атмосферу является нефтедобывающая промышленность [7]. Добываемая нефть содержит смесь различных углеводородов – 84-85% углерода, 12-14% водорода и остальное – кислород, сера и азот. При промышленной переработке нефтепродуктов, при крекинге, в атмосферу выделяются метаносодержащие газы (до 50% метана), а в газах пирогенетического разложения нефти – до 40% метана.

Кроме того, немалое количество метана выделяется со свалок мусора бытового, сельскохозяйственного и промышленного производства. Незначи-

тельный вклад в общий баланс метана на планете привносит использование дерева при отоплении домов, приготовление пищи, сжигание лесов.

В настоящее время уделяется большое внимание снижению выбросов в атмосферу метаносодержащих газов и применению их в газовых двигателях, в турбинах при производстве тепла и других промышленных нуждах.

Список источников:

1. Копытов А.И. Влияние технологии взрывных работ на состояние окружающей среды в Кузбассе / А.И. Копытов, Ю.А. Масаев, В.Ю. Масаев // Уголь. 2020. № 5 (1130). С. 57-62.
2. Масаев Ю. А. Влияние развития угледобычи на экологическую обстановку в Кузбассе / Ю. А. Масаев, А. И. Копытов, В. Ю. Масаев, М. А. Яковченко // Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. Выпуск 4. ООО «ВостЭКО». – Кемерово, 2019. С. 67–75.
3. Трушина, Г. С. Влияние угольной промышленности Кузбасса на экологическую и продовольственную безопасность региона // Уголь, 2018. № 10, С. 98–101.
4. Масаев Ю.А. Промышленное извлечение метана - важная задача обеспечения безопасности жизнедеятельности / Масаев Ю.А., Масаев В.Ю. // Вестник Кузбасского государственного технического университета. 2011. № 3 (84). С. 55-56.
5. Астахов С.А. Утилизация шахтного газа // Уголь. - № 8, 2006. – С. 9 – 13.
6. Потапов В.Г. Тайлаков О.В. О возможных направлениях деятельности в Кемеровской области при реализации Киотского протокола /Безопасность жизнедеятельности предприятий в угольных регионах. Материалы VI Международной научно-практической конференции. Кемерово, ГУ КузГТУ, 15-16 ноября 2005 г. -Кемерово, 2005. С. 43-50.
7. Акимбеков А.К. О проблемах извлечения и промышленного использования метана угольных месторождений Казахстана./Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири. Материалы X Международной научно-практической конференции. Кемерово, ГУ КузГТУ, 23-24 ноября 2004 г. -Кемерово, 2004. С21-23.

© Масаев Ю.А., Масаев В.Ю., 2023

Научная статья
УДК 502.51

КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ ЭКОЛОГО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ С ЭФФЕКТИВНЫМ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИНЕ-ЗЕЛЕННЫХ ВОДОРОСЛЕЙ

Владимир Александрович Милюткин¹, И.В.Бородулин²

¹Самарский государственный аграрный университет, г.Самара, Россия

²ООО «ЭКОВОЛГА», г.Самара, Россия

¹oiapp@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются технические решения, патенты авторов по использованию сине-зеленых водорослей водоемов и водотоков в различных отраслях народного хозяйства. Предлагается для повышения эффективности комплексное использование водорослей для биотоплива, различных пищевых и кормовых подкормок и органических удобрений.

Ключевые слова: водоросли, сине-зеленые, использование, экология, энергетика.

Для цитирования: Милюткин В.А., Бородулин И.В. Комплексное решение эколого-энергетических проблем с эффективным использованием сине-зеленых водорослей // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 233-237.

Scientific article
UDC 502.51

INTEGRATED SOLUTION OF ENVIRONMENTAL AND ENERGY PROBLEMS WITH THE EFFECTIVE USE OF BLUE-GREEN ALGAE

Vladimir Alexandrovich Milyutkin¹, I.V.Borodulin²

¹Samara State Agrarian University,

²LLC ECOVOLGA, Samara, Russia

¹oiapp@mail.ru

Annotation. The article discusses technical solutions, patents of the authors on the use of blue-green algae in reservoirs and streams in various sectors of the national economy. It is proposed to increase the efficiency of the integrated use of algae for biofuels, various food and feed supplements and organic fertilizers.

Keywords: algae, blue-green, use, ecology, energy.

For citation: Milyutkin V.A., Borodulin I.V. Complex solution of ecological and energy problems with effective use of blue-green algae // Innovations in Environmental management and protection in Emergency situations: Proceedings

Введение. Положительно-обобщающие решения экологических, экономических, энергетических и социальных проблем, улучшающих жизнь человека, путь актуальный и перспективный [1]. Самарский ГАУ и ООО «ЭКОВОЛГА» для решения проблемы комплексного управления развитием сине-зеленых водорослей - СЗВ населяющих планету более 3млрд. лет с прогрессивным образованием и созданием озонового слоя атмосферы, но отрицательными негативными последствиями, в частности-«цветением» воды с нарушением экологии в водоемах, предлагают различные технико-технологические разработки, на уровне патентов на изобретения [2-13]. Сам по себе эффективный сбор СЗВ возможен только техническими средствами, так как пока не найдены ни химические, ни биологические эффективные средства, хотя техническое средство для этого нами запатентовано [2-7]. Ценность СЗВ - это их потенциальная перспективность как многонаправленного источника сырья: производство био-топлива третьего и четвертого поколения; - в сельском хозяйстве для пищевых и кормовых добавок; - из отходов переработки-производство и применение в АПК органических удобрений. Практически все случаи полезного использования СЗВ нашими организациями изучены, получено более двадцати патентов на изобретения технических решений, например:

1. Агрегаты для очистки водоемов и водотоков от СЗВ или их сбора для использования специальными конструкциями и технологиями [2-8] (рис.1а,б,в), позволяющими различными устройствами собирать СЗВ, накапливать и передавать на переработку, или уничтожения химическими и биологическими препаратами с целью утилизации [5-6] (рис.1в).

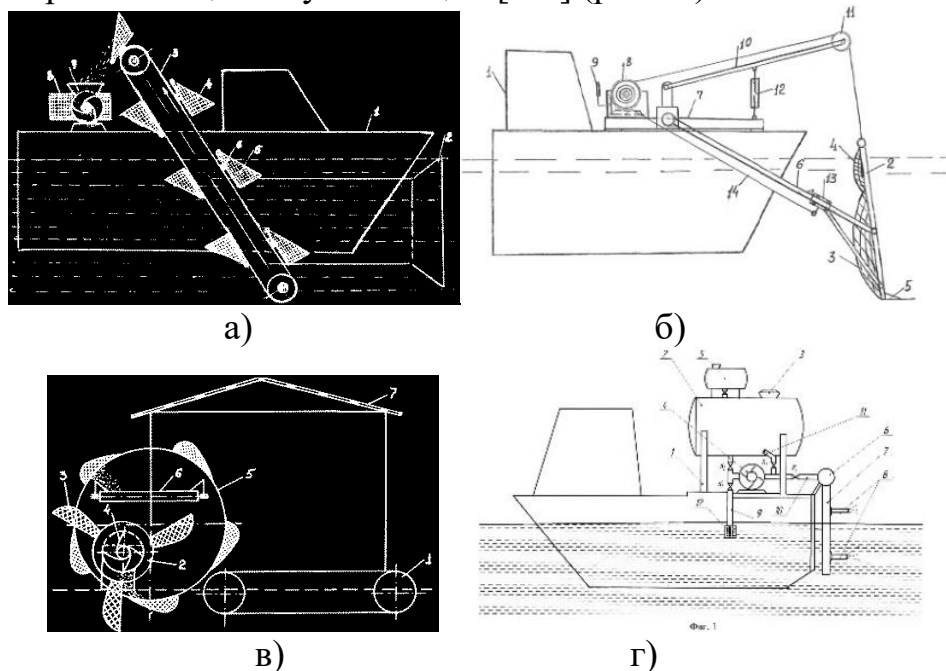


Рисунок 1 – Устройства для сбора СЗВ техническими средствами (а,б,в) [1-4] или уничтожения химико-биологическими препаратами (г) [5,6]

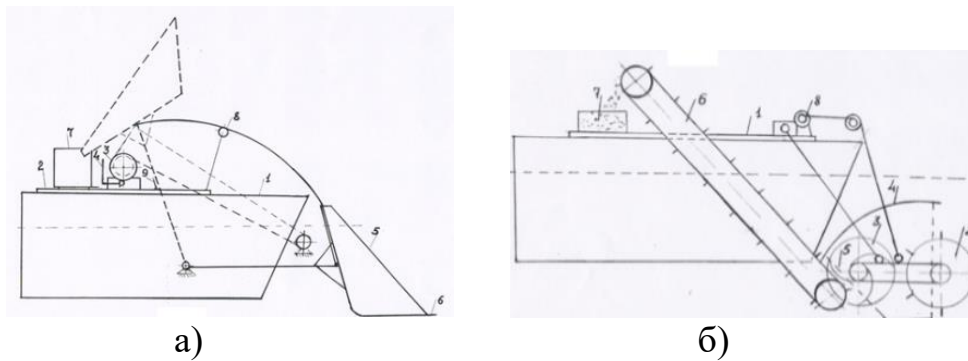


Рисунок 2 – Устройства для сбора донных отложений, сапропеля и СЗВ:
 а) устройство для очистки водоемов от донных отложений [7]; в) устройство для сбора донных отложений в водоемах [8].

2. Производство био-топлива 3 поколения решается увеличением СЗВ за счет применением добавочного углерода от сгорания природного газа на ГРЭС, ТЭЦ и котельных [11,12] в био-реакторах (рис.3) с дальнейшей переработкой на специально й установке [13] (рис.4):

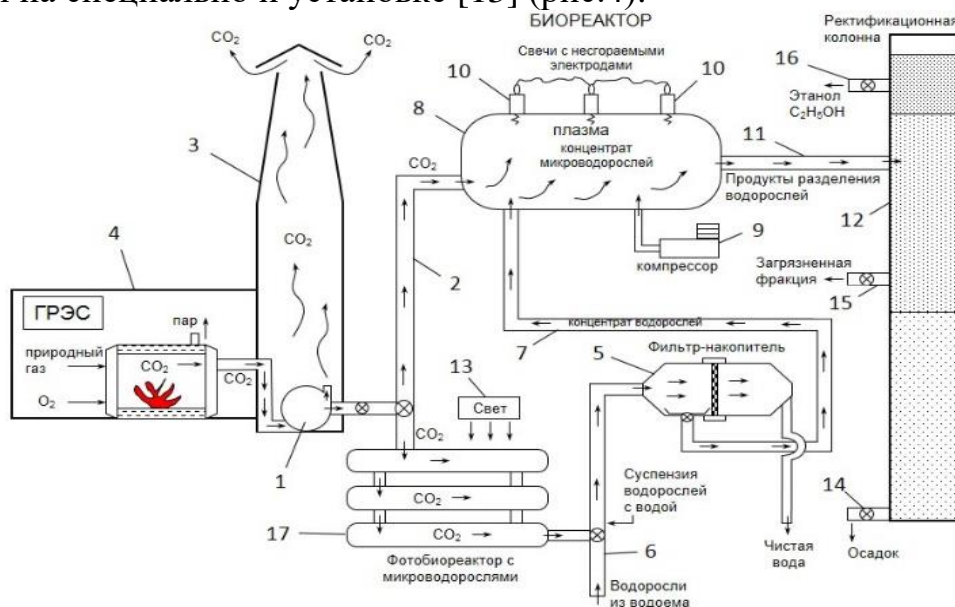


Рисунок 3 – Способ и установка для производства биотоплива (этанол) из сине-зеленых водорослей с активизацией их роста углекислым газом из продуктов горения (природный газ) тепловой электростанции – ГРЭС [11-12]

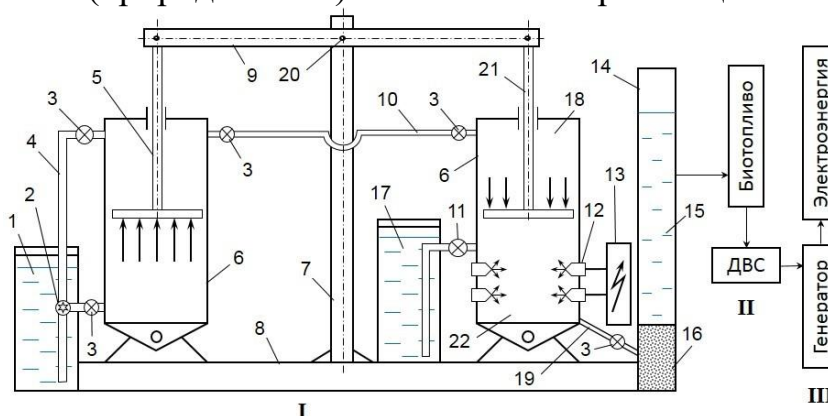


Рисунок 4 – Схема выработки электроэнергии из биотоплива III поколения [13]

На сегодняшний день ООО «ЭКОВОЛГА» и Самарский ГАУ со своей стороны и на своем уровне проработали проблему экологической защиты человека в окружающей среде с предложением использования возобновляемых источников энергии из СЗВ. Нами предлагаются различные технические решения для проведения дальнейших более глубоких исследований с необходимыми инвестициями и привлечением широкого круга специалистов: химиков, биологов, экологов и т.д.

Заключение

В целом, предлагаемые запатентованные технические решения, при их внедрении, позволят эффективно решать экологические проблемы сбора СЗВ с их переработкой в био-топливо третьего поколения; использования для пищевых и кормовых добавок; применения в АПК в качестве органических удобрений.

Список источников:

1. Марков С.А. Использование водорослей для получения биотоплива и удаления избытка углекислого газа из атмосферы/С.А. Марков// Международный на-учный журнал «Альтернативная энергетика и экология». № 2 (70) 2009.С.83-90.

2. Агрегат для очистки водоемов от водорослей [Текст]: пат. 2596017 Рос. Федерация: МПК Е 02 В 15/00 /Милюткин В.А., Стребков Н.Ф., Котов Д.Н., Бородулин И.В. - ООО «ЭкоВолга». - № 2015120313/13; заявл. 28.05. 2015; опубл. 27.08.2016; Бюл. № 24.

3. Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей [Текст]: пат. 2551172 Рос. Федерация: МПК Е 02 В 15/04 /Милюткин В.А., Стребков Н.Ф., Бородулин И.В., Котов Д.Н.-ООО«ЭкоВолга».-№ 2014102809/13; заявл. 28.01.2014; опубл. 20.05.2015; Бюл. № 14.

4. Самоходный, автономно действующий агрегат для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей [Текст]: пат. 2612445 Рос. Федерация: МПК А 01 D 44/00/Милюткин В.А.,Бородулин И.В.,Стребков Н.Ф.–ООО «ЭкоВолга». - № 2016107549; заявл. 01.03.2016; опубл. 09.03.2017; Бюл. №7.

5. Милюткин, В.А., Бородулин, И.В. Энергосберегающая технология сбора и утилизации сине-зеленых водорослей с открытых водных поверхностей мобильным, автономным комплексом /В.А. Милюткин, И.В. Бородулин// В сборнике: Энергосбережение в сельскохозяйственном производстве. сборник научных трудов по материалам Международной очно-заочной научно-практической конференции. 2016. С. 32-37.

6. Милюткин, В.А. Технологии и технические средства механического сбора сине-зеленых водорослей в водоеме/В.А. Милюткин [и др.]/В сборнике: Новые технологии как инструмент реализации стратегии развития и модернизации в экономике, управлении проектами, педагогике, праве, культурологии, языкознании, природопользовании, биологии, зоологии, химии, политологии, психологии, медицине, филологии, философии, социологии, математике, технике, физике, информатике, градостроительстве. сборник научных статей по итогам Международной научно-практической конференции. Негосударственное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Санкт-Петербургский Институт Проектного Менеджмента». 2014. С. 79. 7. Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорослей с помощью биопрепарата [Текст]: пат. 2548075 Рос. Федерация: МПК С 02 F 3/00/ Милюткин В.А., Стребков Н.Ф., Котов Д.Н.-ООО «ЭкоВолга». - 2013128808/05; заявл. 24.06.2013; опубл. 10.04.2015; Бюл. № 10.

8. Устройство для очистки водоемов от донных отложений [Текст]: пат.2614877 Рос. Федерация: МПК Е 02 В 15/00/ Бородулин И.В., Милюткин В.А., Антонова З.П., Стребков Н.Ф., Котов Д.Н.-ООО «ЭкоВолга». - 2015131618; заявл. 28.12.2015; опубл. 30.03.2017; Бюл. № 10.

9. Устройство для сбора донных отложений в водоемах [Текст]: пат.175462 Рос. Федерация: МПК Е 02 В 15/00/ Бородулин И.В., Милюткин В.А., Антонова З.П., Стребков Н.Ф. ООО «ЭкоВолга». - 2015128821; заявл. 15.07.2015; опубл. 06.12.2017; Бюл. № 34.

10. Милюткин, В.А. Техническое устройство и технология для биологической (химической, бактериологической) борьбы с сине-зелеными водорослями/ В.А. Милюткин [и др.]// В сборнике: Новые технологии как инструмент реализации стратегии развития и модернизации в экономике, управлении проектами, педагогике, праве, культурологии, языкознании, природопользовании, биологии, зоологии, химии, политологии, психологии, медицине, филологии, философии, социологии, математике, технике, физике, информатике, градостроительстве. сборник научных статей по итогам Международной научно-практической конференции. Негосударственное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Санкт-Петербургский Институт Проектного Менеджмента». 2014. С. 83.

11. Способ утилизации продуктов сгорания энергоустановок, использующих природный газ [Текст]: пат. 2608495 Рос. Федерация: МПК А 01 G 7/02/ Бородулин И.В., Милюткин В.А., Антонова З.П. Панкеев С.А. - ООО «ЭкоВолга».- № 2015132501; заявл. 04.08.2015; опубл. 18.01.2017; Бюл. №2.

12. Устройство для утилизации продуктов сгорания энергоустановок, использующих природный газ [Текст]: пат. 2599436 Рос. Федерация: МПК С12 М 1 /04/ Бородулин И.В., Агарков Е.А., Милюткин В.А., Антонова З.П., Панкеев С.А. - ООО «ЭкоВолга».- № 2015132504/10; заявл. 04.08.2015; опубл. 10.10.2016. Бюл. № 28.

13. Устройство для переработки сине-зелёных водорослей в биотопливо [Текст]: пат/ 182401 Рос. Федерация: МПК С12 М 1 /04/ Бородулин И.В., Агарков Е.А., Милюткин В.А. - ООО «ЭкоВолга».- № 20171266494; заявл. 25.07.2017; опубл. 16.08.2018. Бюл. № 23.

© Милюткин В.А, Бородулин И.В., 2023

Научная статья
УДК 693

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Ольга Валентиновна Михеева¹, Елена Николаевна Миркина²

^{1,2}Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

¹miheevaolya@gmail.com; ²docentmirkina@rambler.ru

Аннотация. В статье представлены технологии очистки сточных вод, новые подходы и методы.

Ключевые слова: сточные воды, очистка, живые фильтры.

Для цитирования: Михеева О.В., Миркина Е.Н. Новые технологии очистки сточных вод // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 238-242.

Scientific article
UDC 693

NEW TECHNOLOGIES FOR WASTEWATER TREATMENT

Olga Valentinovna Mikheeva¹, Elena Nikolaevna Mirkina²

^{1,2}Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

¹miheevaolya@gmail.com; ²docentmirkina@rambler.ru

Annotation. The article presents wastewater treatment technologies, new approaches and methods.

Key words: wastewater, stonecrop, live filters.

For citation: Mikheeva O.V., Mirkina E.N. New technologies of wastewater treatment // Innovations in environmental management and protection in Emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 238-242.

Ежедневно в очистные сооружения поступают миллионы кубометров коммунально-бытовых, производственных и поверхностных сточных вод. Для их очистки в настоящее время предусмотрены современные технологии. Данные методы позволяют сохранить экологический баланс и свести к минимуму негативное последствие загрязнения.

После очистки сточные воды могут быть безопасно введены в безотходное экологическое производство. Очистные сооружения выполняют важнейшую природоохранную функцию, фактически представляя собой эколо-

гический барьер, предотвращающий поступление загрязняющих веществ в водные объекты, предусматриваются природоохранных мероприятий, нацеленные на поэтапное снижение негативного воздействия производственной деятельности компаний на окружающую среду.

Много лет назад сточные воды просто пропускали через почвы, очищая таким образом, но в наше время массив стоков слишком огромен и требует такого же огромного комплекса очистных сооружений

Очистка сточных вод - это большой комплексный процесс, состоящий из нескольких этапов. Сначала стоки проходят через механические решетки для удержания мусора. Затем - сквозь песколовки, первичные отстойники, аэротенки (резервуар, где происходит биологическая очистка сточной воды), где осветленные сточные воды смешиваются с активным илом и насыщаются кислородом. Далее вода попадает во вторичные отстойники.



Рисунок 1 – Очистные сооружения

Мусор с решеток на ЛОС обезвоживается, обеззараживается и отправляется на термическую утилизацию, что является этапом современной безотходной технологии. В процессе биологической очистки на сооружениях образуется осадок. Он обезвоживается и перерабатывается в искусственную биопочву для рекультивации карьеров. Успешно опробована новая технология по сушке этого осадка и получения биотоплива, которое востребовано цементными заводами. В таблице 1 представлена разновидность способов биологической очистки сточных вод.

Таблица 1 – Разновидности способов биологической очистки. Все способы биологической очистки делятся на естественные и искусственные. [3]

Естественные	Искусственные
Дренажные или фильтрационные поля	Биофильтры
Биопруды	Метатенки (анаэробные реакторы)
	Аэротенки (аэробные реакторы)
	фильтрующие колодцы
	песчано-гравийные фильтры
	каналы циркуляционного окисления
	Станции биологической очистки (биореакторы)

При модернизации очистных сооружений все поверхности, которые являются источниками газа и запаха перекрывается плоским плавающим перекрытием. Это крышки, которые поднимаются и опускаются в зависимости от уровня воды в отстойниках. Они состоят из колец, расположенных внахлест, а зазоры закрыты уплотнением, чтобы запах не просачивался.

Хорошо себя зарекомендовал биологический метод очистки воды в отстойниках с помощью эйхорнии. Еще это растение называют водным гиацинтом. Эйхорния настолько удивительна, что способна поглощать даже ракетное топливо из воды.



Рисунок 2 – Принципиальная схема классического процесса биологической очистки стоков

Таблица 2 – Эффективность очистки в зависимости от способа [3]

	Занимаемая площадь	Скорость очистки	Потребность в воздухе	Типы загрязнений	Круглогодичная эксплуатация
Поля фильтрации, биопруды	большая	низкая	да	органические	нет
Биологические очистные сооружения	Малая	высокая	да	органические	да

При помощи этого растения удастся решить проблему цветения воды, в том числе в прудах-отстойниках. Гидрботанический способ очистки используется, например, в Москве с 2011 года на сооружениях доочистки поверхностного стока. Правда, с учетом погодных условий он применяется только в летний период.

Эйхорния обладает способностью поглощать и перерабатывать большое количество загрязняющих веществ. За счет способности ускорять окислительные процессы в водной среде, в том числе способствовать разложению углеводородных соединений, растение выполняет роль биофильтра.

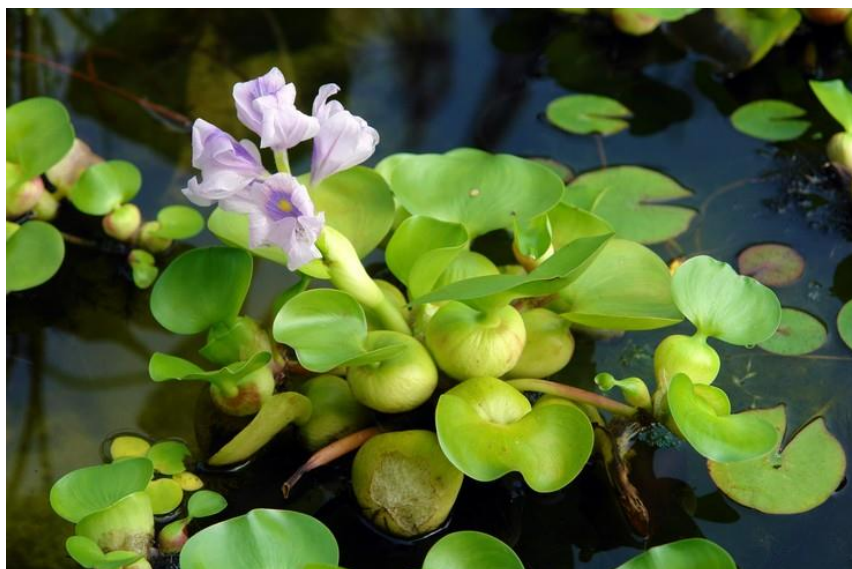


Рисунок 3 – Эйхорния

Для снижения интенсивности цветения воды проводится обработка акватории специальным биопрепаратом. За счет действия живых полезных бактерий, входящих в состав биопрепарата, уменьшаются концентрации органических веществ в воде. В итоге снижается зарастание акватории прудов сине-зелеными водорослями, улучшается кислородный режим, который так важен для жизни рыб и других водных животных.

Для максимального уменьшения объема обезвреженного осадка (отхода) перед его утилизацией налажен процесс механического обезвоживания с помощью современных центробежных аппаратов (декантеров) вместо устаревших фильтр-прессов. В результате объем осадка уменьшается более чем в девять раз.

Каждый метод очистки сточных вод осуществляется при помощи различных приспособлений и сооружений [4-6]. Очистные сооружения могут быть различными по масштабу, начиная от городских, обрабатывающих сточные воды мегаполиса, до локальных, используемых для небольших поселков, автомоек или приусадебных участков.

Виды и состав загрязняющих веществ, попадающих в сточные воды, отличается большим разнообразием. Очистные сооружения хорошо справляются с задачей очистки стоков. Следить за работой приспособлений для очистки стоков, при необходимости повышать их эффективность можно только посредством регулярного контроля – отбора проб сточных вод с последующим проведением лабораторных исследований.

Биологическая очистка воды придумана самой природой. Однако развитие нашей цивилизации требует ускорения естественных процессов. В данном случае искусственное вмешательство человека в биологический механизм очистки идет на пользу природе, сокращается время очистки воды, в природу возвращаются продукты распада стоков – углекислый газ, вода, метан, а избыточный ил служит хорошим удобрением, низкая стоимость, так как для процесса биологической очистки не нужны дополнительные реагенты или устройства. Экономия происходит также за счёт сокращения персона-

ла. Биологическая очистка сточных вод создаёт естественный цикл природопользования.

Список источников:

1. Экологическая революция. Новые технологии очистки сточных вод [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://vm.ru/society/996096-ekologicheskaya-revoluciya-novye-tehnologii-ochistki-stochnyh-vod>
2. Экологическая революция: новые технологии очистки сточных вод [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.mosvodokanal.ru/press/smi/12454>
3. Биологическая очистка воды [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://losbel.ru/blog/articles/biologicheskaya-ochistka-vody/>
4. Современные методы очистки сточных вод [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.msulab.ru/knowledge/water/sovremennye-metody-ochistki-stochnykh-vod/>
5. Абдразаков, Ф.К. К вопросу исследования этапов контроля качества при эксплуатации водопроводной сети / Абдразаков Ф.К., Миркина Е.Н., Михеева О.В. // Экология и водное хозяйство. 2019. № 2 (2). С. 10-21.
6. Михеева, О.В. Статистический анализ и расчет надежности трубопроводов / Михеева О.В., Колосова Н.М. / Аграрный научный журнал. 2014. № 11. С. 55-58.

© Михеева О.В., Миркина Е.Н., 2023

Научная статья
УДК 658.567.1

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С ДРЕВЕСНЫМИ ОТХОДАМИ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИХ В КАЧЕСТВЕ СОРБЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

Диана Вячеславовна Мытько¹, Людмила Анатольевна Шибека²

^{1,2}Белорусский государственный технологический университет, г. Минск,
Республика Беларусь

¹Shibekal@mail.ru

Аннотация. Рассмотрены особенности системы обращения с отходами растительного происхождения. Указаны возможные методы переработки данных отходов. Показано, что древесные опилки, подверженные кислотной обработке, обладают большей сорбционной емкостью в отношении ионов цинка, чем исходные древесные отходы.

Ключевые слова: отходы растительного происхождения, система обращения с отходами, древесные опилки, сорбционная емкость, ионы тяжелых металлов, цинк, очистка сточных вод.

Для цитирования: Мытько Д.В., Шибека Л.А. Совершенствование системы обращения с древесными отходами путем использования их в качестве сорбционного материала // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 243-248.

Scientific article
UDC 658.567.1

IMPROVEMENT OF THE CIRCULATION SYSTEM WITH WOOD WASTE BY USING IT AS SORPTION MATERIAL

Diana Vyacheslavovna Mytko¹, Lyudmila Anatolyevna Shibeka²

^{1,2}Belarusian State Technological University, Minsk, Republic of Belarus

¹Shibekal@mail.ru

Annotation. The features of the plant waste management system are considered. Possible methods of processing these wastes are indicated. It is shown that sawdust subjected to acid treatment has a greater sorption capacity for zinc ions than the original wood waste.

Keywords: waste of plant origin, waste management system, sawdust, sorption capacity, heavy metal ions, zinc, wastewater treatment.

For citation: Mytko D.V., Shibeka L.A. Improving the system of Wood Waste Management by Using them as a Sorption Material // Innovations in Envi-

ronmental management and protection in Emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 243-248.

Согласно [1] в 2021 году в Республике Беларусь образовалось 4737,36 тыс. т отходов животного и растительного происхождения. Количество неиспользуемых отходов данного вида составило 215,4 тыс. т или 4,5%. Несмотря на относительно высокую степень вовлечения отходов животного и растительного происхождения в хозяйственный оборот поиск новых направлений их применения является актуальной задачей. Для решения представленной задачи необходимо определить условия образования каждого вида отхода, их количественные (объем образования) и качественные (химический и дисперсный состав, физико-химические свойства и т.д.) характеристики.

Значительная часть отходов из представленной группы относится к отходам растительного происхождения. К ним относятся отходы, образующиеся в сельском хозяйстве, в пищевой, лесозаготовительной, деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной и других отраслях народного хозяйства.

В соответствии с классификатором отходов [2], отходы растительного происхождения относятся к блоку 1 «Отходы растительного и животного происхождения», в котором выделяются следующие разделы:

- Раздел 1 «Отходы пищевых и вкусовых продуктов»;
- Раздел 2 «Отходы производства и потребления растительных и животных жиров, масел, смазок»;
- Раздел 6 «Отходы растительных волокон»;
- Раздел 7 «Древесные отходы»;
- Раздел 8 «Отходы целлюлозы, бумаги и картона».

Отходы, представленные в каждом разделе разнообразны по своим физико-химическим характеристикам. Для поиска возможных направлений использования рассматриваемые отходы можно классифицировать по следующим признакам: месту образования, физико-химическим свойствам, токсичности, массе образующихся отходов и др.

В качестве объекта исследований в работе рассматривали древесные отходы.

Цель работы – анализ действующей системы обращения с отходами растительного происхождения с поиском новых направлений использования древесных отходов.

Система обращения с отходами растительного происхождения (на примере древесных отходов) в Республике Беларусь представлена на рисунке 1.

Из представленной схемы видно, что основными стадиями обращения являются сбор, временное хранение, транспортировка, захоронение, сортировка, подготовка к переработке, переработка отходов.

На сегодняшний день предложены следующие группы методов переработки рассматриваемых отходов: механические, биологические, химические и комбинированные. Выбор варианта переработки отхода определяется, в первую очередь, физико-химическими характеристиками перерабатываемого материала.

Биологические методы предусматривают возможность компостирования органической составляющей отходов на специальных площадках с получением удобрений и других продуктов.

Механические методы обработки предполагают применение различных видов механических воздействий на отходы (дробление, измельчение и др.), способных нарушить целостность древесных волокон. В качестве примера применения такого способа обращения с рассматриваемыми отходами является возможность получения из крупнокусковых древесных отходов щепы и опилок, применяемых для получения древесных плит.



Рисунок 1 – Система обращения с отходами растительного происхождения

Химические методы предусматривают осуществление различных химических реакций, протекающих с веществами, содержащимися в отходах. В эту группу включены такие способы обработки отходов, как пиролиз,

гидролиз, газификация и др. Применяя химические методы воздействия на древесные отходы, возможно получение древесного угля, гидролизного этилового спирта, скипидара и других видов продукции.

Комбинированные методы, предусматривающие сочетание каких-либо указанных выше методов воздействия на отходы. Часто встречающимися на практике вариантами являются применение механических и химических или механических и биологических методов.

Несмотря на большое разнообразие известных способов переработки отходов часть отходов подлежит захоронению на полигонах, что негативно сказывается на состоянии окружающей среды.

В последние годы для извлечения тяжелых металлов из сточных вод, успешно применяются сорбционные материалы на основе отходов растительного происхождения: гречневая лузга, рисовая или кукурузная шелуха, древесные опилки и другие [3, 4]. Данные сорбенты, по сравнению с синтетическими промышленными сорбционными материалами, обладают низкой стоимостью. Сырье для получения таких сорбентов относится к категории возобновляемых ресурсов. Также снижается воздействие на компоненты окружающей среды за счет повторного использования отходов растительного происхождения.

Для повышения сорбционных свойств материалов, получаемых из древесных отходов, используются различные способы их обработки.

В качестве объекта исследований в работе выступали древесные опилки хвойных пород с размером частиц не более 10 мм. Для увеличения эффективности очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов проводили обработку древесных отходов 2 н. раствором соляной кислоты.

Древесные опилки обрабатывали раствором соляной кислоты при соотношении твердой и жидкой фазы – 1:7. Продолжительность кислотной обработки составляла 120 минут. После разделения смеси осуществляли промывку образца дистиллированной водой до нейтральной среды фильтрата. Далее обработанные древесные опилки высушивали.

Исследование сорбционных свойств отходов проводили на модельных сточных водах, содержащих ионы цинка в диапазоне концентраций 0,1-3,0 г/дм³. Сорбционная емкость исходных и обработанных раствором соляной кислоты образцов древесных опилок по ионам цинка представлена в таблице 1.

Анализ экспериментальных результатов свидетельствует о том, что лучшими сорбционными свойствами в отношении ионов цинка обладают опилки, обработанные раствором соляной кислоты. В зависимости от значений начальной концентрации ионов цинка в растворе величина сорбционной емкости модифицированных образцов выше соответствующих значений исходных древесных опилок на 2,1-29,8 мг/г сорбента.

Полученные результаты свидетельствуют о возможности использования древесных отходов в качестве сорбентов для извлечения ионов тяжелых металлов из сточных вод. Для реализации предложенного

направления использования древесных отходов на практике необходимо предусмотреть создание отдельной системы обращения с такими отходами.

Таблица 1 – Сорбционные свойства образцов древесных отходов по ионам цинка

Концентрация ионов цинка в исходном растворе, г/дм ³	Сорбционная емкость образцов, мг/г	
	древесные опилки	древесные опилки, обработанные раствором соляной кислоты
0,1	5,4	8,7
0,3	7,5	9,6
0,5	10,9	27,0
0,7	29,1	44,3
0,9	42,6	61,6
1,1	56,4	78,9
1,3	71,7	96,2
1,5	87,5	113,5
1,7	102,5	130,8
1,9	97,6	127,2
2,1	93,2	123,0
2,3	90,4	114,6
2,5	88,5	107,0
2,7	85,3	96,5
2,9	82,4	94,5
3,0	80,1	91,6

Такая система должна предусматривать наличие следующих стадий:

- сбор древесных отходов,
- временное хранение отходов,
- сортировка отходов по породам деревьев,
- транспортировка древесных отходов хвойных пород к местам использования (сооружениям по очистке сточных вод от ионов тяжелых металлов),
 - подготовка древесных отходов к переработке (включает этапы измельчения, обработки отходов раствором соляной кислоты, отмывки и сушки),
 - применение полученных из отходов материалов в качестве сорбентов при очистке сточных вод от ионов тяжелых металлов,
 - использование отработанного сорбента (его отделение от воды, обезвоживание, сушка, применение в качестве выгорающей добавки при производстве керамических материалов или в других отраслях народного хозяйства).

Реализация предлагаемого способа использования древесных отходов требует решения ряда организационных, экономических, технических и иных вопросов. Решение данных вопросов позволит получить новый сорбционный

материал и снизит воздействие древесных отходов на компоненты окружающей среды.

Список источников:

1. Состояние природной среды Беларуси: экологический бюллетень [Электронный ресурс] : Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь – Режим доступа: <https://www.minpriroda.gov.by/uploads/files/2022/Sostojanie-prirodnoj-sredy-Belarusi-za-2021-god-na-sajt-MPR.pdf>. – Дата доступа: 11.05.20232.

2. Об утверждении, введении в действие общегосударственного классификатора Республики Беларусь [Электронный ресурс] : постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, 9 сентября 2019 г., № 3-Т // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21934631p&p1=1>. – Дата доступа: 11.05.2023.

3. Никифорова, Т. Е., Багровская, Н. А., Козлов, В. А., Лилин, С. А. Сорбционные свойства и природа взаимодействия целлюлозосодержащих полимеров с ионами металлов // Химия растительного сырья. – 2009, №1. – С. 5–14.

4. Никифорова, Т. Е., Козлов, В. А., Модина, Е. А. Сольватационно-координационный механизм сорбции ионов тяжелых металлов целлюлозосодержащим сорбентом из водных сред // Химия растительного сырья. – 2010, №4. – С. 23–30.

© Мытько Д.В., Шибека Л.А., 2023

Научная статья
УДК 504.064.47

ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В УСЛОВИЯХ КРУПНОГО ГОРОДА

Анастасия Дмитриевна Николаева

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, г. Рязань,
Россия
a.d.nickolaeva@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается проблема утилизации твердых бытовых отходов в условиях крупного города. Анализируются различные способы утилизации отходов и их применение на территории России. Показаны проблемы и пути решения в системе управления утилизацией отходов.

Ключевые слова: утилизация, твердые бытовые отходы, полигоны, складирование, сжигание, компостирование, сортировка, вторичная переработка.

Для цитирования: Николаева А.Д. Проблема утилизации твердых бытовых отходов в условиях крупного города // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 249-253.

Scientific article
UDC 504.064.47

INTERNATIONAL TERRORISM AS A SECURITY THREAT WITHIN THE WORLD COMMUNITY

Anastasia Dmitrievna Nikolaeva

Ryazan State University named for S.A. Eesenin, Ryazan, Russia
a.d.nickolaeva@yandex.ru

Abstract. The article deals with the problem of solid waste disposal in a large city. Various methods of waste disposal and their application on the territory of Russia are analyzed. The problems and solutions in the waste management system are shown

Keywords: recycling, solid household waste, landfills, warehousing, incineration, composting, sorting, recycling

For citation: Nikolaeva A.D. The problem of solid waste disposal in a large city // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilovsky University, 2023, pp. 249-253.

Одной из остро актуальных экологических проблем крупных городов и мегаполисов России является вопрос утилизации твердых бытовых отходов (ТБО), сопряженный с поддержанием санитарно-гигиенического благополучия населения, охраной среды обитания и внешним видом муниципальных образований. Урбанизация, индустриализация и изменение качества жизни населения увеличивают количество ТБО. Так по данным ряда исследований концентрация отходов в крупных и крупнейших городах РФ составляет 0,25-0,28 тыс. тонн на одного человека, а потому требует их своевременного удаления от мест проживания людей и безопасную утилизацию. Указанную проблему усугубила пандемия COVID-19, так как, во-первых, вопросы экологии отошли на второй план, а во-вторых, возросло количество одноразовой посуды и упаковок, а число выбрасываемых одноразовых масок составляло около 129 миллиардов ежемесячно. Сложившаяся ситуация с ТБО вполне может стать источником экологической катастрофы, особенно в городах-миллионниках [1,3,5].

Согласно РФ, в частности Федеральному закону от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» под отходами производства и потребления понимаются «вещества или предметы, образованные в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления, которые удаляются, предназначены для удаления или подлежат удалению» [2].

Источниками образования ТБО являются жилые и общественные учреждения, промышленные предприятия или общественные территории. К отходам жилых и общественных учреждений относят: пищевые отходы, стекло, авторезину, бумагу, металл, пластик, шлак, древесину, отходы капитальных ремонтных работ, смет, лампы, текстиль и т.д. Промышленные предприятия выбрасывают остатки сырья, материалов, веществ, изделий, предметов, образовавшиеся в процессе производства продукции, выполнения работ (услуг), а также попутные вещества, образующиеся в процессе производства и не находящие дальнейшего применения. Лом черных и цветных металлов, формовочные смеси, шлаки, окалина; органические и неорганические химикаты, резина, стекло, пигменты, растворители; стружка, опилки; вскрышные породы, отходы сельского хозяйства – неполный перечень возможных промышленных отходов. С территорий общественного пользования вывозят на утилизацию уличный смет, бумагу, стекло, опавшие листья и т.д. [1,2,5].

Общемировая практика обращения с ТБО находит свое отражение в «лестнице Лансинка», созданной голландским политиком Леонардом Лансинком в 1979 г. Эта иерархия выделяет шесть ступеней управления отходами в целях максимально эффективного использования природных ресурсов. Цель управления отходами состоит в том, чтобы подняться по лестнице и уменьшить количество отходов и потребность в первичных ресурсах. Это позволит потребителям и предприятиям генерировать минимальное количество отходов на единицу продукции [1].

Самую низшую ступень иерархии занимает захоронение (складирование) ТБО. Этот способ является самым распространенным в России – 80-85% всех твердых отходов складировуют на свалках и полигонах, которые несут эпидемиологическую опасность и становятся мощным источником биологического загрязнения почвы, подземных вод и атмосферного воздуха. Полигоны химически воздействуют на окружающую среду за счет выделения вредоносных элементов, например, взрывоопасного биогаза (состоит из метана, диоксида углерода, аммиака, сероводорода, диоксида азота и других газов), который может представлять угрозу для человека, токсично воздействовать на растительность, насекомых, птиц и млекопитающих. Животные, обитающие на свалке (собаки, кошки, птицы и грызуны), становятся потенциальными переносчиками опасных заболеваний (столбняк, гельминтозы и пр.) Масштабное складирование ТБО приводит к накоплению скрытых загрязняющих веществ, перемещение которых продолжается и после того, как полигон или свалку закроют. В общей сложности из отходов в окружающую среду попадает более ста токсичных веществ. Свалки могут самовозгораться и тогда в атмосферу поступают оксиды серы, азота, аммиака и бензола, в количествах в десятки или даже в сотни раз превышающие ПДК. Из-за данных процессов более 100 млн. россиян живут в экологически неблагоприятных условиях, а 50% населения вынужденно использовать воду, качество которой не отвечает установленным нормативам.

Этот вопрос включает в себя и экономическую составляющую: чтобы обустроить полигон и содержать его на уровне современных экологических требований, нужны большие материальные средства. Используется целый комплекс мероприятий с целью остановить вредное воздействие мусорного полигона на окружающую среду, особенно на почву и подземные воды. Рекультивация одного гектара полигона обходится сегодня в 6 миллионов рублей и это, не включая транспортные расходы на перевозку ТБО, поскольку свалки располагаются далеко от города [1,4,5].

Следующая ступень «лестницы» – термические методы обезвреживания ТБО, к которым относятся сжигание отходов и пиролиз. Достоинства этих методов заключается в полном обеззараживании ТБО, получении полезной энергии, извлечении жидкого топлива и горючих газов (при пиролизе). Однако и этот метод имеет отрицательную сторону – выброс в атмосферу токсичных веществ: окиси углерода, закиси азота, твердых частиц, диоксинов, фуранов и другие загрязнителей, которые вызывают рак, респираторные заболевания, нервные расстройства и врожденные дефекты. Газы от сжигания могут способствовать выпадению кислотных дождей, в то время как зола от сжигания может содержать тяжелые металлы и другие токсины [1,5].

На уровень выше размещен процесс компостирования, который позволяет превратить отходы в полезные вещества для сельского хозяйства и промышленности, однако не все виды отходов могут быть подвергнуты этому способу утилизации. К минусам данного метода относятся: неприятный запах, привлечение паразитов, в некоторых случаях – распространение нежелательных растений [1,5].

Повторное использование предметов без переработки является одной из приоритетных позиций в иерархии Лансинка. Этот способ сокращает количество образуемых отходов за счет передачи вещей «из рук в руки», а также рукоделия. В последние годы эта форма получила распространение и в России, появился формат так называемых благотворительных магазинов. Когда отходы не могут быть использованы повторно, применяется процесс рециркуляции – это технология, при которой выброшенные предметы или отходы отделяются, собираются и обрабатываются с целью производства совершенно нового продукта. Рециклинг дает преимущества, как для окружающей среды, так и для экономики: экономит место на свалках и энергию, сокращает количество вредных выбросов в атмосферу, бережет природные ресурсы, развивает экономику и создает новые рабочие места, в долгосрочной перспективе способствует повышению устойчивости городского хозяйства. Вместе с тем рециклинг является весьма затратным и технологически сложным способом использования сырья, что не позволяет внедрить его в значительных масштабах [1,4,5].

На вершине лестницы Лансинка находится количественное и качественное предотвращение образования отходов, сокращение и сведение к минимуму отходов путем замены загрязняющих продуктов биоразлагаемыми альтернативами, например, замена одноразовых пластиковых пакетов многоразовыми холщовыми мешками. В данном контексте речь идет о философии осознанного потребления [1].

Основные методы утилизации ТБО в России – это захоронение, сжигание и частичная переработка. Для захоронения отходов государству приходится ежегодно выводить из пользования природные земли. Сбор фильтратов и свалочных газов чаще всего не производится, что создает серьезную экологическую опасность для окружающих территорий. Важным препятствием на пути развития технологий в области управления отходами является неготовность населения к участию в раздельном сборе мусора, так как эффективные модели переработки мусора могут быть применены только тогда, когда они поддержаны обществом [1,4,5].

Таким образом, на сегодняшний день в России можно выделить следующие проблемы отрасли утилизации мусора:

1. недостаточное государственное регулирование в отношении запрета захоронения и регулирования обработки биоразлагаемых отходов;
2. отсутствие экономических инструментов стимулирования сокращения образования и переработки отходов;
3. недостаточное покрытие территории системой сбора и вывоза мусора;
4. пробелы в управлении и недостатки в реализации местных планов и программ управления отходами;
5. низкое качество бытового мусора и неразвитость сортировочных программ;
6. неконкурентоспособность продукции, производимой из отходов;
7. высокие затраты государства на развитие инфраструктуры обращения с ТБО;

8. недостаточная готовность и мотивация населения к участию в программах по отдельному сбору мусора.

Пути решения указанных проблем включают в себя совершенствование законодательной базы, финансовые стимулы для создания технологических цепочек по переработке отходов, поощрение домохозяйств и компаний к отдельному сбору и сортировке ТБО, активная работа с населением и просветительские программы, популяризация товаров из вторичного сырья. Все это ставит перед нашей страной важную задачу создания эффективной системы управления отходами, без чего невозможны его дальнейшая переработка и утилизация [1,4].

Список источников:

1. Бронская, Ю. К. Экономически-обоснованные пути решения актуальных проблем утилизации мусора в Российской Федерации / Ю. К. Бронская, К. Н. Пармененков. – Текст : непосредственный // Экономика строительства. – 2023. – №1. – С. 61-69.

2. Литвинцева, Г. П. Захоронение отходов или переработка: изменение в сфере обращения с отходами в России и ее регионах / Г. П. Литвинцева, Е. С. Ошмарина. – Текст : непосредственный // Вестник НГУЭУ. – 2021. – №4. – С. 36-54.

3. Песков, С. Н. Проблема утилизации твердых бытовых отходов на территории Пензенской области / С. Н. Песков. – Текст : непосредственный // Интеллектуальный потенциал XXI века: ступени познания. – 2010. – С. 16-20.

4. Родионов, Д. Г. Экономические аспекты утилизации твердых бытовых отходов в городском хозяйстве мегаполисов / Д. Г. Родионов, И. Г. Владимирова, О. С. Семенова. – Текст : непосредственный // Научно-технические ведомости СПбГПУ. – 2008. – №1. – С. 75-79.

5. Рузанова, М. А. Основные способы утилизации и обезвреживания твердых бытовых отходов / М. А. Рузанова. – Текст : непосредственный // Вестник технологического университета. – 2015. – Т. 18. – №10. – С. 219-221.

© Николаева А.Д., 2023

Научная статья
УДК 502.55

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

**Василий Михайлович Раубо¹, Анна Вячеславовна Гурина²,
Татьяна Валерьевна Севастюк³, Елизавета Викентьевна Горбатовская⁴**
^{1,2,3,4}Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
¹raubovas@mail.ru, ²anna-mak-1983@tut.by, ³tatsiana18@mail.ru

Аннотация. Рассмотрены подходы к оптимизации сельскохозяйственного производства с учетом экологических приоритетов, деградации почв, загрязнение окружающей среды биогенными элементами, а также нормативно правовые акты, которые предусматривают комплекс конкретных мер, направленных на экологизацию сельскохозяйственной отрасли. Приведены мероприятия, направленные на охрану окружающей среды.

Ключевые слова: сельскохозяйственная отрасль, земельные ресурсы, деградация земель, выбросы, парниковые газы, охрана окружающей среды.

Для цитирования: Раубо В.М., Гурина А.Н., Севастюк Т.В., Горбатовская Е.В. Экологические проблемы в сельском хозяйстве республики Беларусь и пути их решения // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 254-258.

Scientific article
UDC 502.55

ENVIRONMENTAL PROBLEMS IN AGRICULTURE OF THE REPUBLIC OF BELARUS AND THE WAYS OF THEIR SOLUTION

**Vasily Mikhailovich Raubo¹, Anna Vyacheslavovna Gurina²,
Tatiana Valeryevna Sevastyuk³, Elizaveta Vikentievna Gorbатовskaya⁴**
^{1,2,3,4}Belarusian State Agrarian Technical University, Minsk, Republic of Belarus
¹raubovas@mail.ru, ²anna-mak-1983@tut.by, ³tatsiana18@mail.ru

Annotation. Approaches to the optimization of agricultural production, taking into account environmental priorities, soil degradation, environmental pollution with biogenic elements, as well as regulatory legal acts that provide for a set of specific measures aimed at greening the agricultural industry, are considered. Measures aimed at protecting the environment are given.

Key words: agricultural industry, land resources, land degradation, emissions, greenhouse gases, environmental protection.

For citation: Raubo V.M., Gurina A.N., Sevastyuk T.V., Gorbatova E.V. Environmental problems in Agriculture of the Republic of Belarus and ways to solve them // Innovations in Environmental management and protection in Emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 254-258.

Концепция национальной безопасности Республики Беларусь определяет основные направления обеспечения национальной безопасности в экологической сфере:

– внедрение энерго- и ресурсосберегающих технологий, современных систем защиты экологически опасных объектов, разработка и внедрение экологобезопасных технологий, возобновляемых источников энергии;

– развитие национальной системы мониторинга окружающей среды, формирование рынка экологических услуг, внедрение экологического аудита и страхования, эффективной нормативной правовой базы экологической безопасности, включая систему платежей за пользование природными ресурсами и адекватную компенсацию ущерба, причиненного природной среде;

– развитие международного сотрудничества в области охраны окружающей среды и правового разрешения экологических проблем трансграничного характера, повышение достоверности оценок и прогнозов состояния природной среды, изменений климата, опасных погодных и климатических явлений, адаптация секторов экономики к изменениям окружающей среды, сокращение выбросов в атмосферу парниковых газов.

В рамках Национальной стратегии устойчивого развития (НСУР) Республики Беларусь перед АПК ставится задача минимизации негативных тенденций развития сельскохозяйственной отрасли и обеспечения перехода к устойчивому производству продукции. Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь разработана и утверждена Стратегия научно-технического и инновационного развития в области охраны окружающей среды и устойчивого использования природных ресурсов 2021 - 2025 годы, в которой определены направления научно-технического и инновационного развития в области охраны окружающей среды и устойчивого использования природных ресурсов на 2021 - 2025 годы [1,2].

К основным задачам изложенных в стратегии, относятся регулирование и устойчивое снижение вредного воздействия на окружающую среду; обеспечение экологически благоприятных условий для жизнедеятельности общества и граждан на основе максимально возможного сохранения природных систем; реабилитация загрязненных, деградированных и иных экологически дестабилизированных территорий и экосистем, восстановление их биосферных функций; предотвращение вредного воздействия отходов и объектов их захоронения на окружающую среду; сохранение и рациональное использование биологического и ландшафтного разнообразия, устойчивое их воспроизводство; снижение воздействия на климат, адаптация к его изменениям и смягчение последствий этих процессов.

Экологическое состояние почвенного покрова является интегральным показателем уровня экологической чистоты технологий производства и оказывает наиболее сильное воздействие на окружающую среду. Земельный фонд Республики Беларусь составлял 20 760,0 тыс. га, в том числе 40 % составляли сельскохозяйственные земли; 42,7 % – лесные земли; 6 % – земли под болотами и водными объектами; 11,4 % – прочие земли (дороги, улицы, застроенные территории, нарушенные земли, неиспользуемые и иные земли). [3]. Факторами, оказывающими негативное влияние на экологическое состояние земельных ресурсов, являются несбалансированное интенсивное землепользование, не соблюдение норм законодательства об охране и использовании земель.

В Беларуси установлено более 20 видов и форм деградации земель (включая почвы), основными из которых являются: водная и ветровая эрозия земель (включая почвы); дегумификация, уплотнение, локальное засоление почв, заболачивание земель в результате нерационального ведения хозяйственной деятельности; минерализация органического вещества торфа; техногенное, в том числе радионуклидное, загрязнение земель (включая почвы); пожары на осушенных землях с торфяными почвами, на землях лесного фонда; нарушение земель при добыче полезных ископаемых, строительстве.

По данным Национального статистического комитета Республики Беларусь, общая площадь сельскохозяйственных земель, подверженных эрозии, составляет около 6% сельхозземель страны, из них на долю пашни приходится 8% всех пахотных земель страны [3]. Наибольшие площади сельхозземель, подверженных эрозионным процессам находятся в Гродненской области – 8% сельхозугодий области, наименьшие – в Гомельской (2,5%). Доля пашни в общей площади сельскохозяйственных земель, подверженных эрозии, составляет от 83% для Витебской и Минской областей, до 93% – для Гродненской области. Площадь земель, загрязненных радионуклидами и выбывших из сельскохозяйственного оборота, согласно данным реестра земельных ресурсов Республики Беларусь, составляет 248,6 тыс. га (1,2 %). В связи с невозможностью использования земель для производства нормативно чистой сельскохозяйственной продукции рассматривается перевод их в земли лесного фонда.

В Республике Беларусь реализация политики экологической безопасности осуществляется как на основании нормативно правовых актов (государственные программы), так и на основании разработанных стратегий, концепций, планов. В настоящее время реализуется ряд нормативных правовых актов, которые предусматривают комплекс конкретных мер, направленных на экологизацию промышленного производства путем внедрения «зеленых» технологий и оборудования; рост доли органических земель в общей площади сельскохозяйственных земель; сохранение и улучшение природного потенциала сельского хозяйства, сохранение и повышение почвенного плодородия, внедрение технологий ресурсосберегающего точного земледелия, сокращение использования земель с торфяными почвами в качестве пахотных.

Государственная программа «Аграрный бизнес» на 2021 – 2025 годы направлена на повышение эффективности производства сельскохозяйственной продукции за счет внедрения ресурсосберегающих технологий, а также на сохранение, восстановление, улучшение, повышение плодородия и рациональное использование сельскохозяйственных земель. Важным направлением государственной политики в области охраны окружающей среды является органическое земледелие. Этот вид производства сельскохозяйственной продукции предусматривает отказ от использования синтетических удобрений и других добавок в почву, что влияет на сокращение выбросов парниковых газов от сельскохозяйственных почв. В 2018 году был принят Закон Республики Беларусь «О производстве и обращении органической продукции», который выделяет органическое земледелие в отдельную отрасль производства и устанавливает особые правила для производства, хранения, транспортировки и реализации органических продуктов. Законом вводится добровольная сертификация органической продукции и процессов ее производства согласно государственным стандартам и другим техническим нормативно-правовым актам.

В рамках реализации Национального плана действий по предотвращению деградации земель (включая почвы) проведено выполнение реконструкции и восстановления более 200 участков мелиоративных систем на общей площади более 37 тыс. га; внесение более 51 млн. т органических удобрений в целях поддержания плодородия почв сельскохозяйственных земель; рекультивировано более 200 отработанных внутрихозяйственных карьеров, общей площадью более 234 га, более 30 земельных участков, предоставленных для разработки месторождений (их частей) полезных ископаемых, общей площадью более 214 га. Разработаны учеными НАН Беларуси и внедрены в производство технологии создания плодородного агроторфяного слоя на торфяных комплексах Полесья (площадь внедрения – 12,8 тыс. га) [4].

Выбросы загрязняющих веществ и парниковых газов являются источниками загрязнения окружающей среды от осуществления производственной деятельности сельхозпредприятий. «Сельское хозяйство» является вторым сектором по величине выбросов парниковых газов в Республике Беларусь после сектора «Энергетика». Выбросы в секторе «Сельское хозяйство» в 2020 году составили 20 374,13 Гг в CO₂ экв., что соответствует 22,94 % от общих национальных выбросов. На динамику выбросов парниковых газов влияют изменение поголовья скота и структуры стада, изменение внесения количества минеральных удобрений. Источниками выбросов загрязняющих веществ являются ферментации домашнего скота; уборка, хранение и использование навоза, пахотные земли (выбросы N₂O), выбросы от известкования почв и внесения карбамида (мочевины) – выбросы CO₂ [5].

Для снижения выбросов парниковых газов и загрязняющих веществ в сельском хозяйстве необходимо проводить внедрение мероприятий по развитию биоэнергетики, органического земледелия, защиты и охраны земель.

Список источников:

1. Национальная стратегия устойчивого развития Республики Беларусь на период до 2035 г. [Электронный ресурс]. <http://economy.gov.by/uploads/files/NSUR>
2. Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. [Электронный ресурс]. <https://minpriroda.gov.by>.
3. Национальный статистический комитет Республики Беларусь. [Электронный ресурс]. <http://www.belstat.gov.by>.
4. Информационно-аналитический центр при Администрации Президента Республики Беларусь. Природные ресурсы и их рациональное использование в Республике Беларусь. [Электронный ресурс] <http://mozyrisp.gov.by>.
5. Восьмое Национальное сообщение Республики Беларусь по изменению климата в соответствии с обязательствами по Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата [Электронный ресурс]. <https://unfccc.int/documents>

© Раубо В.М., Гурина А.Н., Севастюк Т.В., Горбатовская Е.В., 2023

Научная статья
УДК 340

ПРАВО ГРАЖДАН НА БЛАГОПРИЯТНУЮ ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

И.А. Угольников

Московский Государственный Областной Университет, г. Фрязино, Россия
ugolckoff.i@yandex.ru

Аннотация. Статья рассказывает про реализацию прав граждан на благоприятную окружающую среду, выделяются города с высоким уровнем загрязнения воздуха, в которых наблюдается загрязнение вод, выбросы с предприятий. В каждом законе по разному рассматриваются экологические права. Право на благоприятную окружающую среду основной элемент экологической политики. Основным инструментом реализации экологических прав является Росприроднадзор.

Ключевые слова: экология, законы, права, города, совершенство.

Для цитирования: Угольников И.А. Право граждан на благоприятную окружающую среду // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 259-263.

Scientific article
UDC 340

THE RIGHT OF CITIZENS TO A FAVORABLE ENVIRONMENT

I.A. Ugolkov

Moscow State Regional University Fryazino. Russia
ugolckoff.i@yandex.ru

Annotation. The article tells about the realization of citizens' rights to a favorable environment, cities with unfavorable environmental conditions are singled out. Each law treats environmental rights differently. The right to a favorable environment is the main element of environmental policy. The main instrument for the implementation of environmental rights is Rosprirodnadzor.

Keywords: ecology, laws, rights, cities, perfection.

For citation: Ugolkov I.A. The right of citizens to a favorable environment // Innovations in Environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 259-263.

Актуальность статьи обусловлена тем, что реализация экологических прав помогает добиться экологического равновесия и обеспечить успешное

экологическое будущее. Экологические права влияют на развитие государства. Государство основной регулятор экологических прав, которое играет главную роль в реализации права на благоприятную окружающую среду.

Цель работы: Рассказать про особенности реализации экологического права.

Задачи статьи: 1) Выделить принципы реализации право граждан на благоприятную окружающую среду, 2) Проанализировать основные законы, регулирующие экологические права граждан, 3) Обозначить экологические правонарушения, 4) Рассказать про предложения по совершенству экологии.

Основным источником экологического права служит Конституция Российской Федерации, Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 года №7 . Закон основной регулятор экологической политики.

Конституция Российской Федерации рассматривает такое право, как естественное существование человека, закрепленное в Стокгольмской декларации по развитию окружающей среды 1972 года, реализация права получило международную значимость. В декларации сказано, что любому человеку гарантировано равенство, свобода, благополучные условия жизни, получение достоверной информации о состоянии атмосферы и окружающей среды, принцип закрепила декларация Международного союза охраны природы по обеспечению экологической безопасности. «Право на окружающую среду, право каждого человека настоящего, будущего поколения на безопасное и здоровое развитие.

Статья 11 Федерального закона «Об охране окружающей среды» предусматривает защиту людей от не благоприятного воздействия окружающей среды и на право на возмещение ущерба.

Реализация права на благоприятную окружающую среду представляет социально-значимую потребность, которая оказывает огромное влияние на экологическую безопасность. Огромную роль в реализации прав граждан на благоприятную окружающую среду, играют экологические объединения, которые улучшают работу экосистемы. Экологические объединения необходимы для успешной реализации экологической политики и защиты экологических прав и предотвращения катастроф.

Качество экологии для человека имеет первостепенное значение. Человек должен чувствовать экологическую защищенность. Состояние экологии для человека должно постоянно совершенствоваться. Природоохранные структуры основной регулятор экологической политики в стране и в регионах.

Право гражданина на благоприятную окружающую среду составляет основу экологической политики и безопасности государства. Право на благоприятную окружающую среду является социально-общественной ценностью, которая закреплена в Конституции РФ и в Федеральном закон «Об охране окружающей среды». Реализация такого право приоритет экологического развития.

Реализация такого права должна выглядеть так, чтобы жизни граждан ничего не угрожало, государство в лице природоохранных органов должно

предотвращать и не допускать техногенные катастрофы, и стихийные бедствия.

Многие страны мира закрепили право граждан на окружающую среду в своих Конституциях, и обозначили, как принцип международного права. Страны дорожат экологической репутацией [2, с. 8].

Граждане вправе создавать экологические объединения, направлять обращения в органы государственной власти и местного самоуправления, требовать в судебном порядке возмещения ущерба о состоянии окружающей среды, содействовать органам государственной власти в сфере природной охраны.

Экологические права граждан и их реализация основа экологических правоотношений, экологического взаимодействия гражданина и государства.

Под принципами экологического права понимается политика по обеспечению экологической безопасности, функционирования окружающей среды: 1) Высокий уровень экологической защищенности, 2) Равный доступ к природным ресурсам и ценностям, 3) Охрана особо значимых природных объектов, как часть природного богатства и национальных интересов, 4) Предотвращение экологических правонарушений.

Под экологическим правом гражданина понимается закрепление и реализация права человека, удовлетворение потребностей, как индивида и общества. Пользование природными ресурсами, реализация экологических прав не должно наносить ущерб окружающей среде. Экологические права принадлежат общим и специальным субъектам их различают в зависимости от принадлежности к субъекту.

Экологические права делятся на два вида общие право на благоприятную окружающую среду, специализированные, регулирующие особенности отношений к экологическим объектам, выделяются права в зависимости от содержания основные и смежные.

В европейском законодательстве термин экологическое право рассматривается в рамках политики различных отраслей и институтов. Экологические права – это совокупность основных и фундаментальных прав, таких как, 1) Право на охрану окружающей среды, 2) Право на Судебную защиту. Частными правами признаны возмещение вреда, причиненного экологическими правонарушениями.

Помимо прав в России предусматриваются гарантии экологической защиты, к которым относятся: 1) Открытие правозащитных организаций, 2) Направление обращений в государственные структуры, 3) Право на получение информации о состоянии экологии. Экологические гарантии и права тесно взаимосвязаны, направлены на удовлетворение потребностей в обществе [4, с. 9].

Экологические права граждан закрепляет Лесной Кодекс Российской Федерации, в котором сказано «Любой гражданин вправе бесплатно, свободно пребывать в лесу и удовлетворять собственные интересы, пребывание в лесах направлено на удовлетворение собственных потребностей.

Хорошие знания экологического права и своих прав помогает избежать стихийных бедствий. Лесной кодекс Российской Федерации разрешает, открывать фермы, зоны отдыха, благотворительные объекты.

На развитие экологии оказывает влияние, человеческая деятельность, грамотное распределение природных ресурсов, пресечение экологических правонарушений, к которым относится незаконная вырубка леса.

К экологическим правонарушениям относят нелегальный оборот древесины, который приносит огромные деньги. Стадии незаконного функционирования древесины: 1) Подготовка (вырубание леса), за реализацию какого то этапа предусмотрена уголовная ответственность. В Уголовном Кодексе РФ существует статья незаконная вырубка деревьев.

Загрязнение атмосферы и плохое качество экологии нарушает право на здоровье. В 2012 году в 138 городах выявили основательный уровень загрязнения.

На сегодняшний день в России существуют города с высоким уровнем загрязнения, такие как Тольятти, Липецк, Братск, Чита, Череповец (металлургический центр), Омск (в котором зафиксировано 700 экологических правонарушений), Норильск (Никельский комбинат), добыча камней, руды, драгоценностей, Челябинск, Новокузнецк, Магнитогорск (металлургический завод), Красноярск крупный транспортно-промышленный узел, Карабаш самый грязный город на Земле. Кузбасс – угольный центр, Липецк, находящиеся между трассами федерального значения, центр черной металлургии.

Таким образом можно сделать вывод, что в городах нарушается право граждан на благоприятную окружающую среду и экологическая политика требует совершенства. Сильный уровень загрязнения воздуха снижает продолжительность жизни и вызывает различные заболевания, такая ситуация происходит в Норильске, там производят опасные химические вещества.

Государство заинтересовано в успешном проведении экологической политики, один из годов был объявлен годом экологии и вышел Указ Президента РФ от 10.08.2012 года №1157, была принята концепция экологического развития России до 2030 года, подписанная Президентом РФ, основные направления экологической политики: 1) Популяция и разнообразия экологического, биологического многообразия, 2) Удовлетворение и защита интересов поколений, 3) Забота о редких видов растений и животных. Данные принципы не должны нарушать права граждан и противоречить Конституции Российской Федерации, и международному праву.

Данные нормативно-правовые акты образуют единую отрасль экологического права.

Вышеуказанные приоритеты часть национальных и стратегических интересов России. Успешное экологическое развитие помогает России двигаться вперед, закладывает фундамент благополучной социально-экономической, политической стабильности, представляет Россию на международной конкуренции.

Структурным элементом экологического развития является стратегия по развитию железнодорожного транспорта, утвержденная до 2030 года. До-

кумент вышел 17 июня 2008 года № 877 и был утвержден Правительством России. Документ ставит задачу, реализацию экологических прав.

Государство должно быть заинтересовано в реализации экологических прав их состояние должно совершенствоваться. Предложения по совершенству: 1) Своевременно и оперативно выявлять экологические угрозы, 2) Проводить экологический мониторинг, 3) Проводить экологическое просвещение, 4) Разработать экологическую стратегию, 4) Дополнить Конституцию и расширить экологические права граждан, 5) Расширять экологические коллекции и открывать, как можно больше экологических парков.

В завершении можно сделать вывод, что экологические права граждан часть конституционного строя. Реализация экологических прав помогает обеспечивать экологическую безопасность государства. Право на благоприятную окружающую среду залог успешного развития любого цивилизованного государства, обеспечение успешной реализации экологических прав приоритет социально-экономического и политического развития современного общества.

Список использованных источников:

1. Камилов Д.В. Содержание права человека и гражданина на благоприятную окружающую среду в законодательстве России // Вестник ДГУ. 2020. - №6. - С. 8-9
2. Евдокимова И.С. Механизм обеспечения экологических прав граждан : в Российской Федерации и зарубежных странах // Ученые записки КФУ имени В.И. Вернадского. 2021. - №6. - С. 9-10.
3. Федеральный закон «Об охране окружающей среды от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. - 29.07.2002. - №- 30. – ст. 4532.
4. Лесной кодекс Российской Федерации от 4 декабря 2006 г. № 200-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. 2006. № 50.
5. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 05.02.2014 №2-ФКЗ, от 21.07.2014 № 11-ФКЗ) // Собрание законодательства РФ. – 04.08.2014.-№ 31. – ст. 4398.

© Угольников И.А., 2023

Научная статья
УДК 504.75.05

ВРЕДНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПОКРЫШЕК НА ЭКОЛОГИЮ И ЗДОРОВЬЕ ЛЮДЕЙ

Андрей Викторович Хизов

Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А., г. Саратов, Россия
andrei.hizov@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается вопрос о вредном влиянии автомобильных шин на почву, здоровье людей и возникающие вследствие этого экологические последствия. Дана оценка опасным для человека выделяемым токсическим веществам, в процессе производства, использования и хранения автомобильных покрышек. Появляется проблема негативного воздействия шин на природу в результате сгорания и обеспокоенность выделения вредных веществ в атмосферу в процессе эксплуатации и их хранения.

Ключевые слова: вредное воздействие, твердые бытовые отходы, отходы производства, автомобильные шины, природа, здоровье, экология.

Для цитирования: Хизов А.В. Вредное воздействие автомобильных покрышек на экологию и здоровье людей // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 264-267.

Scientific article
UDC 504.75.05

HARMFUL EFFECTS OF CAR TIRES ON THE ENVIRONMENT AND HUMAN HEALTH

Andrey Viktorovich Khizov

Saratov State Technical University named after Yuri Gagarin, Saratov, Russia
andrei.hizov@yandex.ru

Annotation. The article discusses the harmful effects of car tires on the soil, human health and the resulting environmental consequences. The assessment of toxic substances released to humans during the production, use and storage of automobile tires is given. There is a problem of the negative impact of tires on nature as a result of combustion and concerns about the release of harmful substances into the atmosphere during operation and storage.

Keywords: harmful effects, solid household waste, industrial waste, car tires, nature, health, ecology.

For citation: Khizov A.V. Harmful effects of automobile tires on ecology and human health // Innovations in Environmental management and protection in Emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilovsky University, 2023, pp. 264-267.

Ежедневно, как в мире, так и в России накапливаются твердые бытовые отходы (ТБО), которые образуются от повседневной деятельности человека. Поэтому одной из важнейших проблем государства является – утилизация образующихся отходов: отходов производства и жизнедеятельности людей.

В автомобильной промышленности широко применяются автомобильные покрышки, которые позволяют передвигаться машинам по различным дорогам, доставляя грузы в разные места нашей необъятной страны. Более 5,5 млрд. т. грузов в 2022 году было доставлено автомобильным транспортом [1].

По оценкам статистиков каждый год в мире требуют замены свыше 10 млн. тонн покрышек. А по данным научно-исследовательского института шинной промышленности из рабочего состояния в России выходит ежегодно примерно 1 млн. тонн шин [2].

И здесь важно понимать, что автотранспорт нуждается в постоянной поставке шин на автомобильный рынок, чтобы транспортом своевременно доставлялись продукты питания, строительные материалы, бытовая техника и товары различного назначения. Появляется необходимость добираться людям до работы, пользуясь автобусным или троллейбусным парком машин, а также используя легковые автомобили в личных целях для поездки, как на работу, так и при организации экскурсионных поездок в различные регионы страны.

Производство автомобильных покрышек считается вредным, т.к. при их изготовлении используется более ста ингредиентов, это пластификаторы, противостарители, вулканизаторы, ускорители и др. Токсические свойства летучих компонентов резиновых смесей ухудшают состояние работников и экологию. Исследования, по изучению состояния здоровья работников производства с резино-техническими изделиями (РТИ) показали, что они подвергаются заболеваниям верхних дыхательных путей, органов пищеварения, кожных покровов и связаны заболеваниями с временной утратой трудоспособности [3, 4].

Не зря, работники, работающие с РТИ, получают дополнительную надбавку к заработной плате, обеспечиваются молоком, получают путевки в курортно-санаторные учреждения по льготным ценам.

При эксплуатации покрышек (торможении, пробуксовке) возникает высокотоксичная пыль, вдыхая которую у работников производства развиваются раковые заболевания. И интересно, что количество химических веществ в микрочастицах, появляющихся в результате трения шин об асфальт, намного больше, чем в выхлопных газах современного автомобильного двигателя.

На рисунке 1 представлены основные химические элементы состава пыли, взятого из асфальтобетона, которые определены в процентном соотношении [5].

Через определенный срок эксплуатации (4 - 6 лет) покрышки выходят из строя и подлежат утилизации. В нашей стране утилизируют всего лишь 18 % отслуживших свой ресурс автопокрышек, в отличие от других развитых стран, где подлежат утилизации до 90 % вышедших из строя шин. А повторно используется только лишь 10 – 30 % автопокрышек.



Рисунок 1 – Химический состав пыли, взятый из асфальтобетона, %

Сегодня автомобильные покрышки можно увидеть везде: на мусорных полигонах, на домовый территории микрорайонов, на детских площадках, на приусадебных участках, дачах и в местах размещения несанкционированных свалок [6].

Прослужившие свой срок автопокрышки могут разлагаться в земле более 100 лет. В засушливое время года, под воздействием высоких температур воздуха, дождей, из них выделяются токсичные соединения, которые впоследствии загрязняют почву и попадают в грунтовые воды.

Автомобильные шины относятся к отходам 4 класса опасности. На свалках часто происходят самовозгорания. А при возгорании шин образуются канцерогенные химические вещества: бенз(а)пирен, бифенил, бутадиев, диоксин, стирол, полициклические ароматические углеводороды, свинец и другие, которые оказывают негативное воздействие на окружающую среду и здоровье человека. Образующиеся вредные токсические вещества обладают канцерогенными, мутагенными и кумулятивными свойствами, и способностью накапливаться [7].

Кроме того при горении автопокрышек образуются оксиды серы и цинка, которые способны к каталитической активности. Выделяемая при го-

рении сера способна взаимодействовать с образующимися другими веществами, что создает образование опасных соединений.

Анализируя вышесказанное необходимо отметить, что имеющиеся и незаконно хранящиеся на свалках автомобильные покрышки требуется утилизировать, не допускать их возгорания, и хранить в строго отведенных местах, чтобы не создавать условия для их вредного воздействия на экологию и здоровье людей. Это важная задача и ее необходимо выполнять, заботясь о здоровье человека и сохраняя для будущего поколения окружающую среду в ее первоначальном виде.

Список источников:

1. Грузооборот Российского транспорта, итоги 2022: перевозки снизились на 1,2 %. <https://seanews.ru/2023/02/14/ru-gruzooborot-rossijskogo-transporta-itogi-2022-perevozki-snizilis-na-1-2/?nowprocket=1> (Дата обращения 12.05.2023)
2. Невядомская А. И. Утилизация и переработка шин в крошку / А. И. Невядомская, А. А. Дериглазов // Молодой ученый. – 2014, № 17. – С. 310–313.
3. Тимашева Г.В., Бакиров А.Б., Валеева Э.Т. Лабораторные маркеры ранних метаболических нарушений у работников производства резинотехнических изделий // Клиническая лабораторная диагностика. 2015. №7. С. 32-34.
4. Новохатская Е. О. Особенности решения экологических и экономических проблем утилизации отработанных автомобильных шин на примере Дальнегорского городского округа / Е. О. Новохатская, Л. А. Шилло, Г. П. Каргина // Научное сообщество студентов XXI столетия. Экономические науки: сб. ст. по мат. XV междунар. студ. науч.-практ. конф. № 15. [Электронный ресурс]. – URL: [http://sibac.info/archive/economy/9\(12\).pdf](http://sibac.info/archive/economy/9(12).pdf) (дата обращения 12.05.2023).
5. Шулдякова К.А. Воздействие автомобильных шин на окружающую среду и здоровье человека / К.А. Шулдякова // Молодой ученый. 2016. № 20. С. 472-477.
6. Самышин А.В., Хизов А.В. Утилизация бытовых и производственных отходов в Саратовской области. / А.В. Самышин, А.В. Хизов. // Научный вестник Вольского военного института материального обеспечения: военно-научный журнал. 2017. № 4 (44). С. 78-80.
7. Хизов А.В., Панкин К.Е. Сбор, переработка и утилизации автомобильных шин. / А.В. Хизов, К.Е. Панкин. // Развитие технических наук в современном мире. Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. Редакционная коллегия: Галкин А.Ф., Горюнова В.В. и др., Воронеж. ИЦРОН, 2014. С. 57-59.

© Хизов А.В., 2023

Научная статья
УДК 658.567.1(470.57)

ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

Вилена Игоревна Шумакова¹, А.Д. Лукманова², Э.И. Шафеева³
^{1,2,3}Башкирский государственный аграрный университет, г.Уфа, Россия
¹Vilenashumakova@icloud.com

Аннотация. Рассмотрены основные цели и задачи утилизации отходов в Республике Башкортостан, так же были выявлены основные проблемы утилизации и способы их решения.

Ключевые слова: утилизация отходов, Республика Башкортостан, проблемы утилизации, плата, сбор мусора, переработка, региональные операторы.

Для цитирования: Шумакова В.И., Лукманова А.Д., Шафеева Э.И. Проблема утилизации отходов в республике Башкортостан // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 268-272.

Scientific article
UDK 658.567.1(470.57)

THE PROBLEM OF WASTE DISPOSAL IN THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

Vilena Igorevna Shumakova, A.D. Lukmanova, E.I. Shafeeva
^{1,2,3}Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia
¹Vilenashumakova@icloud.com

Abstract. The main goals and objectives of waste disposal in the Republic of Bashkortostan are considered, as well as the main problems of recycling and ways to solve them were identified.

Keywords: waste disposal, Republic of Bashkortostan, recycling problems, payment, garbage collection, recycling, regional operators.

For citation: Shumakova V.I., Lukmanova A.D., Shafeeva E.I. The problem of waste disposal in the Republic of Bashkortostan // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 268-272.

Актуальность темы заключается в том, что отходы, выбрасываемые в окружающую среду негативно влияют на состояние Земли в целом.

Задачей исследования является выявление проблем, связанных с утилизацией отходов.

Объектом изучения темы является Республика Башкортостан.

Ежегодное увеличение числа роста населения влечет за собой повышенное потребление товаров, а значит и потребление пищевого и производственного мусора, поэтому утилизация отходов является единственным перспективным решением переработки сырья для вторичного использования.

Утилизация отходов – это полное уничтожение или повторное использование отходов для различных целей. Обязательным условием ее осуществления является безопасность. В конечном результате получают энергию, материалы, сырье или топливо.

Утилизация стала одной из наиболее важных проблем для мирового сообщества, поэтому значение вторичной переработки огромное. Утилизация отходов осуществляется тремя основными способами:

- Сжигание;
- Переработка и использование вторичного сырья;
- Компостирование;

Захоронение – метод, применяемый в тех случаях, когда два вышеперечисленных невозможны.

При изучении темы были исследованы основные проблемы утилизации отходов в республике Башкортостан.

В развитых странах для снижения нагрузки на окружающую среду строят "чистые" свалки. В республике Башкортостан к ним относится Стерлитамакский полигон твердых бытовых отходов (ТБО). Его чаша получила специальный экран из геомембранной пленки, пропускающей чистую воду и задерживающей вредные примеси. Котлован оборудован системой фильтрации, позволяющей собирать скопившуюся на дне влагу и увлажнять мусор, способствуя его лучшему разложению.

Данная технология защищает почву и грунтовые воды от загрязнения, но есть огромный минус - это высокая стоимость. Тем не менее, в рамках реализации Республиканской целевой программы "Экология и природные ресурсы РБ на 2004-2010 гг."

В столице республики есть городская свалка в поселке Черкассы (рисунк 1), но она напрочь лишена защиты от попадания вредных веществ в почву и грунтовые воды, а так же в городе Туймазы находится мусоросортировочный комплекс, отображенный на рисунке 2.

В 2019 году планировалось строительство нового полигона около деревни "Красный Яр" Уфимского района, который отвечал бы современным требованиям, с защитным экраном и системой фильтрации влаги. Но из-за технических проблем и протестов местных жителей строительство приостановлено.

Большинство отходов, вывозимых на республиканские свалки, составляет макулатура и всевозможные полимеры, около 6-8 % приходится на чермет, ветошь, текстиль и только треть - на пищевые отходы и органику. При наличии достаточных объемов это может приносить неплохую прибыль.

Килограмм лома черных металлов в Башкортостане стоит 20 рублей, картона - 5 рублей, стекла - около рубля. Помимо финансовой отдачи, сбор вторсырья позволяет в разы уменьшить нагрузку на полигоны и существенно продлить сроки их эксплуатации.



Рисунок 1 – Полигон ТКО в г. Уфа, поселок Черкаassy



Рисунок 2 – Мусоросортировочный комплекс г. Туймазы

Глава Башкирии недавно объявил об открытии нового мусоросортировочного комплекса. Это было идеальным решением экологической проблемы, но мусорные дела вызвали недовольство среди местных жителей. Плата за вывоз отходов ежегодно растет, но вместе с этим происходит и рост жалоб. Местные жители почувствовали изменения, когда им пришли квитанции со счетом за мусор. Если раньше люди платили за дом, то теперь — за каждого прописанного члена семьи, не исключение - дети. Сейчас жители квартир платят 82,39 рубля с человека.

Сбор мусора и переработку поручили региональным операторам, которым и платят жители за мусор.

В Башкирии четыре региональных оператора. Каждый из них обслуживает свою территорию.

- МУП «Спецавтохозяйство по уборке города»;

МУП САХ вывозит мусор в Уфе, Архангельском, Белокатайском, Благоварском, Благовещенском, Дуванском, Иглинском, Кармаскалинском, Кигинском, Кушнаренковском, Мечетлинском, Нуримановском, Салаватском, Уфимском, Чишминском районах. Выручка составила 2 миллиарда рублей, а чистая прибыль — 5,1 миллиона рублей.

- «Эко-сити»;

Стерлитамакская компания обслуживает Кумертау, Салават, Сибай, Стерлитамак; Абзелиловский, Аургазинский, Баймакский, Белорецкий, Бурзянский, Гафурийский, Зианчуринский, Стерлибашевский, Зилаирский, Ишимбайский, Кугарчинский, Куюргазинский, Мелеузовский, Миякинский, Стерлитамакский, Учалинский, Федоровский, Хайбуллинский районы. Чистая прибыль - 1 миллион рублей при выручке в 1,7 миллиарда, которая выросла по сравнению с 2020-м на 39% с 1,18 миллиарда.

- «Экология Т»;

Работает в городе Октябрьский, Альшеевском, Бакалинском, Белебеевском, Бижбулякском, Буздякском, Давлекановском, Ермекеевском, Туймазинском, Чекмагушевском, Шаранском районах. Чистая прибыль за 2021-й год — 9 миллионов, а выручка — 734,7 миллиона рублей.

- «Дюртилимелиоводстрой». Обслуживает Агидель, Нефтекамск, Бирский, Бураевский, Дюртилинский, Илишевский, Калтасинский, Караидельский, Краснокамский, Мишкинский, Татышлинский, Янаульский районы, а также закрытый город Межгорье. Чистая прибыль за 2021 год — 26,9 миллиона при выручке в 790 миллионов рублей.

Данного оператора можно назвать самым проблемным в республике. На него жалуются не только местные жители, но и сам глава региона.

За 3 года в республике обустроили около 15 000 площадок, установлено 42196 контейнеров, построен 1 инновационный комплекс в Ишимбайском районе, 2 полигона и 9 мусоросортировочных комплексов. Помимо этого, ликвидировано 2028 бесхозных свалок.

В ходе исследования темы выяснилось, что в последнее время в республике Башкортостан в плане утилизации отходов не было построено суще-

ственных полигонов из-за высокой стоимости строительства, но администрация выставила контейнеры по отдельному разделению мусора, что, в свою очередь, не нравится местным жителям из-за той же высокой цены, которая с каждым месяцем все растет, несмотря на то, что люди могут и не пользоваться такими урнами, попросту не проживая по прописке. Еще одной причиной недовольства стало региональное повышение стоимости за мусорные контейнеры даже в тех деревнях, где их нет, а есть просто свалка, которая загрязняет окружающую среду, а люди все равно платят. Таким образом, вопрос утилизации отходов в Республике Башкортостан стоит очень остро.

Список использованных источников:

1. Российская Федерация. Законы. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/cdec16ec747f11f3a7a39c7303d03373e0ef91c4/ КонсультантПлюс. Законодательство;
2. Вологина, Ж. Ю. Актуальные проблемы теории и практики применения экологического законодательства на примере Республики Башкортостан / Ж. Ю. Вологина, Э. И. Шафеева // Научные труды / Российская академия юридических наук. – Москва, 2011. – С. 534-537.
3. Территориальное планирование использования и охраны земельных ресурсов в Российской Федерации / А.Н. Кутляров, Д.Н. Кутляров, Л.Р. Загитова, Э.Т. Хайдаршина // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2023. – № 1. – С. 20-26;
4. Сайранова, Ю. С. К вопросу о ведении мониторинга состояния земель в Республике Башкортостан / Ю. С. Сайранова, Е. Б. Смирнова, Э. И. Шафеева // Кадастр недвижимости и мониторинг природных ресурсов : 5-я Всероссийская научно-техническая интернет-конференция, Тула, 23–27 декабря 2015 года / Под редакцией И.А. Басовой. – Тула, 2015. – С. 131-133;
5. Якупова, Г.Ф. Экологическое прогнозирование и планирование как функция управления Г.Ф. Якупова, Д.Н. Кутляров, А.Н. Кутляров // В сборнике: Наука молодых – инновационному развитию АПК материалы XI Национальной научно-практической конференции молодых ученых. Башкирский государственный аграрный университет. Уфа, 2018. – С. 252-257.
6. Утилизация отходов: проблемы, способы, пути решения. (ecoproverka.ru);
7. [...действующими, и их добавят в маршрут, — | Белебей. Газеточка ☀ \(smartik.ru\)](http://balebey.ru);
8. [Народный фронт призвал власти Башкирии ускорить запуск водозабора в селе Красный Яр Уфимского района \(bashinform.ru\)](http://bashinform.ru)

© Шумакова В.И., Лукманова А.Д., Шафеева Э.И., 2023

РАЗДЕЛ V
Безопасность жизнедеятельности

Научная статья
УДК 331.4

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Наида Эльнур кызы Абдуллаева¹, Н.Г. Папченко²

Донской государственный аграрный университет, Ростовская область,
п. Персиановский, Россия

¹nakaqwe123@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается вопрос о безопасности работы в животноводстве. Как обращаться с оборудованием и животными.

Ключевые слова: безопасность жизнедеятельности, животноводство, меры безопасности.

Для цитирования: Абдуллаева Н.Э., Папченко Н.Г. Безопасность жизнедеятельности в животноводстве // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 273-277.

Scientific article
UDC 331.4

LIFE SAFETY IN ANIMAL HUSBANDRY

Naida Elnur kyzy Abdullayeva¹, NG Papchenko²

Don State Agrarian University, Rostov Region, P. Persianovsky, Russia

¹nakaqwe123@gmail.com

Annotation. The article deals with the issue of work safety in animal husbandry. How to handle equipment and animals.

Keywords: life safety, animal husbandry, safety measures.

For citation: Abdullayeva N.E., Papchenko N.G. Life safety in animal husbandry // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilovsky University, 2023, pp. 273-277.

По степени травматизма животноводство занимает одно из первых мест в агропромышленном производстве. Около 45% всех случаев травм в животноводстве связаны с алкогольным опьянением. Также основными при-

чинами являются неудовлетворительная организация труда (67%); эксплуатация неисправных машин (3,2%); нарушение правил охраны труда (7,8%).

К особенностям производственных процессов в животноводстве относятся участие в них не только людей и животных, а также присутствие кормов различного физико-химического состава и разнообразного оборудования. В некоторых процессах до сих пор применяют ручной труд, особенно на вспомогательных и погрузочно-разгрузочных операциях.

Особенности условий труда работников животноводческих ферм и птицефабрик предъявляют требования к лицам, обслуживающим производственные процессы в животноводстве и птицеводстве.

Ветеринару приходится проводить свою работу в условиях большой концентрации животных и группового использования технологического оборудования.

В таких условиях большое значение имеет профилактика инфекционных и неинфекционных заболеваний, мероприятия по устранению различных инвазий, своевременная дезинфекция, обеззараживание, дезактивация, дератизация, дезодорация.

К работе допускаются только обслуживающий персонал, специалисты ветеринарии. При обслуживании животного персонал должен знать его прозвище, пол, возраст, признаки, привычки, темперамент, методы фиксации. Стойло, где содержатся животные с сердитым и беспокойным нравом, вывешены надписи, предупреждающие о соблюдении осторожности. Предупреждающий знак безопасности (равносторонний желтый треугольник с черной каймой) с пояснительной надписью: "Осторожно! Бодливая корова" или "Осторожно! Бьет ногами."

Основными причинами несчастных случаев в животноводстве являются травмы ног работников при работе со скребковыми транспортерами для удаления навоза; падение на скользких поверхностях в помещения для содержания животных; раздавливание трактором с раздаточным устройством корма в проходах для кормления или в вестибюлях входных ворот; падение в нерегулируемые ямы схождения кормов. горизонтальные и наклонные конвейеры для удаления навоза и утопления в навозе; намотка на нерегулируемые приводы конвейеров; поражение электрическим током при прикосновении к неисправным, незакрытым электроустановкам, особенно выключателям с проржавевшими крышками, корпусами, а также при появлении напряжения на автоматической системе полива; попадание в рабочие органы раздатчиков кормов; удушье от ядовитых газов при попадании в коллекторы жидкости; ожоги и травмы при эксплуатации оборудования комбикормовых цехов; нападения бодающихся коров, раны (укусы), наносимые пушными зверями на зверофермах и т.д.

Особенность безопасности в животноводстве обусловлена тем, что животные требуют особого отношения, находясь в системе: Человек — животное — машина. Меры безопасности зависят также от вида животных (крупный рогатый скот, свиньи, лошади и т.д.). Кроме того, необходимо учитывать, какое оборудование использовать, знать технологию производства. К

обслуживанию животных допускаются обученные, проинструктированные лица, знающие природу животных, их поведение и правила ухода за животными. При обслуживании животных исключается поведение персонала, которое могло бы вызвать раздражение, озлобленность животного и его защитную реакцию на грубые окрики, побои.

Главная опасность на животноводческих фермах – это быки-производители. Каждый год в стране в результате их нападений погибают или получают серьезные ранения сотни работников ферм. При выпасе их в общем стаде с коровами (что запрещено) быки нападают на пастухов, доярок на фермах, когда те выгоняют или водят группу коров на дойку, пастухов во время случки, ветеринарных работников, незнакомых людей, случайно оказавшихся поблизости, и чаще всего – на людей в состоянии алкогольного опьянения. Больше половины из последних.

Уход за коровами.

При привязывании животных цепочка должна быть прочной, достаточно свободной, чтобы не стеснять движений и не стягивать шею коровы. При бодании коров рога следует удалять по указанию ветеринара.

Во время ручного доения хвост коровы должен быть привязан к ноге. Индивидуальные скамейки доярок должны быть прочными и пригодными к эксплуатации. При выращивании телят методом группового высасывания невозможно использовать энергичных и буйных коров в качестве кормящих.

Содержание быков-производителей.

Быки-производители представляют опасность для обслуживающего персонала и других лиц. При работе с ними следует быть особенно осторожным.

Лица, обслуживающие быков-производителей, должны быть обучены и сертифицированы в соответствии с правилами техники безопасности. Аттестация проводится комиссией, назначенной приказом руководителя предприятия.

Территория предприятий по искусственному осеменению животных, на которой расположены помещения для содержания племенных быков и выгульные площадки, должна быть огорожена прочным металлическим или железобетонным забором.

Необходимо оборудовать островки безопасности на территории в местах возможного пребывания быков, в помещениях для содержания быков и на арене.

Островок безопасности высотой не менее 1,5 м изготовлен из вертикальных стальных труб диаметром 75 мм... 100 мм. Нижние концы труб должны быть заделаны в бетон на глубину не менее 0,5 м. Расстояние между трубами должно составлять 0,4 м. Не допускается сварка труб с поперечными перегородками.

Быков следует содержать в отведенных для них помещениях на привязи или в стойлах без глухих перегородок между животными. Необходимо

связать бычки цепью, изготовленной из " катанки " диаметром 8 мм.цепочка должна быть прикреплена к ошейнику с помощью карабина с автоматической защелкой. Ремень или войлок, прикрепленный к полоске, прокладывается под воротником железной полосы.

Цепочка должна быть прочной и достаточно свободной, чтобы не сковывать движений и не стягивать шею быка, особенно если ему приходится ложиться. Каждому бычку в возрасте 6...8 месяцев вставляется кольцо в носовую перегородку, которое должно быть закреплено в верхнем положении на лобном ремне.

Запрещается привязывать быка за кольцо в носу. Кольцо в носу следует привлечь ремнем к рогам так, чтобы оно не мешало быку.

Технические средства для ухода за быками (ошейники, уздечки, палки для управления, цепочки, ремни, привязные цепи и т.д.) должны соответствовать требованиям действующих технических условий.

Выводить быков на прогулку, независимо от их нрава, необходимо на недоуздке и обязательно с поводочной палкой длиной около 2 м, которая крепится карабином к кольцу в носу. Такое устройство не позволяет быку внезапно напасть на пастуха и других людей.

Категорически запрещается выводить быков без водильной палки. Когда выводите быка на прогулку, дверь должна быть полностью открыта, в это время людям запрещается находиться в дверях или рядом с ними.

Пол на маршруте должен быть ровным. На маршруте не должно быть резких поворотов и встречного движения других животных. Проходы в помещении всегда должны быть хорошо освещены.

Не разрешается выводить коров на прогулку одновременно с быками. Быков со злым нравом следует выводить на прогулку на перекрестках двум пастухам.

Быкам разрешается выгуливаться на специальных платформах, оснащенных устройством с механическим приводом для принудительного выгона.

При содержании быка в стойле корм следует подавать в кормушки только с кормового прохода. Сперму от племенных быков следует отбирать в специальном помещении (манеже), оборудованном машиной, обеспечивающей безопасность работников.

Перегон и транспортировка сельскохозяйственных животных

Пол на маршруте должен быть ровным. На маршруте не должно быть резких

поворотов и встречного движения других животных. Проходы в помещении всегда должны быть хорошо освещены.

Не разрешается выводить коров на прогулку одновременно с быками. Быков со злым нравом следует выводить на прогулку на перекрестках двум пастухам.

Запрещается направлять работников в возрасте до 18 лет, а также беременных и кормящих женщин в качестве погонщиков и проводников домашнего скота.

Погрузка животных в транспортные средства и выгрузка из них осуществляются при дневном свете, а ночью — при хорошем освещении, с использованием платформ для погрузки скота, эстакад, прочных лестниц с перилами. Трапы должны быть такой же ширины, как проем открытой двери автомобиля.

Перед погрузкой животных вагоны моют, дезинфицируют и следят за тем, чтобы случайно не остались гвозди, проволока, скобы и доски. Автомобиль загружен животными из той же группы содержания. Молодняк, коровы и быки перевозятся отдельно. Погрузкой, разгрузкой и транспортировкой Быков занимаются скотоводы, которые ухаживают за этими быками. Животные располагаются головами в направлении поезда и обязательно привязываются.

Для перевозки животных также используются специальные транспортные средства (грузовики для перевозки крупного рогатого скота). При перевозке животных грузовиком его борта должны иметь дополнительную решетку: для свиней и овец высотой 0,8 м, для крупного рогатого скота не менее 1-1,2 м. Перед погрузкой животных машины тщательно осматриваются, чистятся и удаляются выступающие гвозди. Для перевозки лошадей и крупного рогатого скота вагоны оборудованы поперечными и продольными (на уровне груди скота) перегородками с неподвижными стойками. Животные также должны быть привязаны. При перевозке животных зимой дно кузова необходимо посыпать песком, опилками, мякиной, измельченной соломой.

По дороге за животными наблюдает гид или водитель. Следует избегать резких изменений скорости и направления движения автомобиля, так как в этом случае животные часто падают, травмируя себя. При перевозке животных людям запрещается находиться на заднем сиденье автомобиля вместе с животными.

Список источников:

1. https://studopedia.ru/27_77655_tema-bezopasnost-zhiznedeyatelnosti-na-zhivotnovodcheskih-fermah.html
2. <https://studall.org/all-123174.html>
3. https://studme.org/32679/bzhd/bezopasnost_rabot_zhivotnovodstve
4. https://otherreferats.allbest.ru/life/00723377_0.html

Научная статья
УДК 331.45

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ ТРУДА И АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА ПРИ ВЫПОЛНЕНИЕ КАМЕННЫХ РАБОТ

Ирина Владимировна Алибекова¹, Владислав Денисович Алёшин²

^{1,2}Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина,
г. Орёл, Россия

¹IraA15@yandex.ru, ²p1pal@vk.com

Аннотация. В статье рассматриваются актуальные проблемы обеспечения охраны труда работников при выполнении каменных работ. Проведён анализ данных по травматизму на строительной площадке. Проанализированы вредные и опасные производственные факторы в строительной отрасли. Проведена оценка профессионального риска при выполнении каменных работ.

Ключевые слова: охрана труда, условия труда, строительство, оценка риска, травматизм.

Для цитирования: Алибекова И.В., Алёшин В.Д. Актуальные проблемы охраны труда и анализ профессионального риска при выполнении каменных работ // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 278-281.

Scientific article
UDC 331.45

ACTUAL PROBLEMS OF OCCUPATIONAL SAFETY AND ANALYSIS RISK ASSESSMENT WHEN PERFORMING STONE WORKS

Irina Vladimirovna Alibekova¹, Vladislav Denisovich Alyoshin²

^{1,2}Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin, Orel, Russia

¹IraA15@yandex.ru, ²p1pal@vk.com

Annotation. The article deals with the actual problems of ensuring the labor protection of workers when performing stone work. The analysis of data on injuries at the construction site was carried out. Harmful and dangerous production factors in the construction industry are analyzed. An assessment of occupational risk in the performance of stone work was carried out.

Keywords: occupational safety, working conditions, construction, risk assessment, injuries.

For citation: Alibekova I.V., Aleshin V.D. Actual problems of labor protection and occupational risk analysis when performing stone works // Innovations in

Ведение. Вопросы охраны труда и здоровья сотрудников всегда были актуальны в строительной отрасли. В России строительство является самой опасной сферой деятельности. Несмотря на различные программы, которые разрабатываются и реализовываются государством, уровень травматизма на строительных площадках по-прежнему остается тревожно высоким. Именно поэтому стоит уделять особое внимание на вопросы, которые касаются охраны труда и здоровья человека. К сожалению, некоторые отрасли строительной индустрии особенно страдают от недостаточной безопасности [1]. Все рамки существующих профессиональных заболеваний имеют фрагментальный характер, и из-за этого строительные объекты становятся ещё опаснее. Снижение опасных факторов на строительной площадке на основе анализа возможных последствий является одним из главных критериев безопасности человека в строительной отрасли.

Исследование и анализ причин несчастных случаев в строительной сфере является важнейшим инструментом системы управления охраны и безопасности труда как на отдельных предприятиях, так и в стране в целом. Целью данного исследования является выявление факторов повышенного травматизма в строительной сфере для улучшения качества охраны труда и безопасности здоровья на объектах строительства.

По данным Роструда на 2022 год, количество несчастных случаев с тяжёлыми последствиями на производстве составило 5491 [2]. Из них в строительной отрасли произошло 893 несчастных случая, что составляет 16,3% от общего количества несчастных случаев на производстве. К сожалению, это один из самых высоких показателей среди всех отраслей производства.

В результате анализа выяснилось, что такое большое количество несчастных случаев связано не только с несоблюдением техники безопасности, но и с ошибками на стадии проекта. Работы на строительных площадках ведутся со значительными нарушениями, когда безопасность приносится в ущерб экономии и ускорению процесса строительства, т.е. попытки повышения инвестиционной привлекательности и эффективности компании приводят к понижению безопасности жизни сотрудников [3,6]. Данные по этой проблеме приведены в диаграмме 1 (рис.1).

Нарушения трудовой дисциплины, которые были выявлены в ходе исследования, сводятся к низкой квалификации рабочих на стройплощадке, не понимавших последствий при их отступлении от требований и регламентов.

Так же на диаграмме можно увидеть, что наибольшее число травм было получено из-за нарушений требований и регламентов руководителями, организующими соблюдение правил безопасности.

Рассмотрим и проанализируем профессиональный риск каменщика на строительной площадке.



Рисунок 1 – Процентное соотношение числа травм и причин травматизма в строительной отрасли.

Согласно Единому тарифно-квалификационному справочнику работ и профессий рабочих, профессии рабочих, которые используют на каменных работах, - каменщики 2-6 разряда [4].

Работа каменщика зачастую относится к работам на высоте. Потенциальной опасностью в данном случае является высота, причина – это падение человека, а травма – это нежелательное последствие. Тяжесть полученных травм зависит от высоты падения. Причинами падения могут являться: влияние факторов производственной среды и совокупность физиологических и психологических особенностей человека. Проявление хронических или острых заболеваний могут в определённых моментах являться причиной падения каменщика. Со склонностью к падениям связаны обычно поражения нервной системы, кровообращения, костно-мышечной системы или их сочетания [5,6]. Данную проблему можно решить путем организации каждодневным медицинских осмотров.

Вывод. На основе полученных данных можно сделать вывод о том, что высокий травматизм на строительных площадках складывается из множества различных факторов. Чтобы решить данную проблему необходимо провести работу в каждом факторе отдельно. Необходимо произвести внедрение систему оценки профессиональных рисков. В новых условиях системы охраны труда в строительстве нужно повысить уровень эффективности надзорно-контрольной деятельности и провести усовершенствование законодательной и нормативно-правовой базы в сфере охраны труда.

Список источников:

1. Шилов, А.В. Актуальные проблемы охраны труда и безопасности в строительной отрасли// Инженерный вестник Дона, 2015, №1 [Электронный ресурс] : <http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/nly2015/3728>

2. Информация о несчастных случаях на производстве за 2022 г. /Роструд/Федеральная служба по труду и занятости [Электронный ресурс] : <https://rostrud.gov.ru/opendata/7712345678-nesprich/table.html>

3. Методы оценки условий и безопасности труда в организациях / И. Н. Кравченко, Е. В. Кулакова, И. В. Алибекова [и др.] // Технический сервис машин. – 2023. – № 1(150). – С. 48-56. – DOI 10.22314/2618-8287-2023-61-1-48-56. – EDN UCFOXE.

4. Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС). Вып.3. Раздел «Строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы» утвержден приказом Минздравсоцразвития России от 06 апреля 2007г. №243.

5. Ф.Ф. Арсланбекова, М.А. Калитина, А.В. Кузьмина Анализ опасностей и оценка профессионального риска при выполнении каменных работах в строительстве// Вестник РУДН, серия Экология и безопасность жизнедеятельности, 2015, №2 [Электронный ресурс] : <https://rucont.ru/efd/346820>

6. Кулакова, Е. В. Анализ неблагоприятных производственных факторов в строительстве / Е. В. Кулакова, И. В. Алибекова // Интеллектуальные системы в аграрном и строительном комплексе : Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Орел, 02–03 ноября 2022 года. Том 1. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2022. – С. 298-304. – EDN VOKRKO.

© Алибекова И.В., Алёшин В.Д., 2023

Научная статья
УДК 331.453

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ МОНОЛИТНЫХ РАБОТ

Ирина Владимировна Алибекова¹, Максим Андреевич Тарасов²

^{1,2}Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина,
г. Орел, Россия

¹IraA15@yandex.ru, ²maks.tarasov2013@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается вопрос обеспечения безопасности при проведении монолитных работ. Для строительной отрасли организация безопасного труда является приоритетным вопросом. Особое внимание следует уделить подробному рассмотрению организационно-технических решений при производстве монолитных работ.

Ключевые слова: безопасность труда, техника безопасности, строительная отрасль, монолитные работы, опалубка, арматура.

Для цитирования: Алибекова И.В., Тарасов М.А. Требования безопасности при проведении монолитных работ // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 282-287.

Scientific article
UDC 331.453

SAFETY REQUIREMENTS DURING MONOLITHIC WORKS

Irina Vladimirovna Alibekova¹, Maxim Andreevich Tarasov²

^{1,2}Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin, Orel, Russia

¹IraA15@yandex.ru, ²maks.tarasov2013@yandex.ru

Annotation. The article deals with the issue of ensuring safety during monolithic works. For the construction industry, the organization of safe work is a priority issue. Particular attention should be paid to a detailed consideration of organizational and technical solutions in the production of monolithic works.

Keywords: labor safety, safety equipment, construction industry, monolithic works, formwork, reinforcement.

For citation: Alibekova I.V., Tarasov M.A. Safety requirements during Monolithic works // Innovations in Environmental Management and Protection in Emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 282-287.

Монолитное строительство давно стало одной из самых эффективных технологий возведения зданий и сооружений любых размеров. Новые жилые дома, гаражи, мосты и путепроводы – все это строится в наши дни необыкновенными темпами, ведь строительные компании используют в своей работе хорошо изученные методы и методы изготовления конструкций из монолитного бетона.

Благодаря качественной опалубке, арматуре и цементному раствору можно отливать конструкции любых форм и размеров. Малогабаритная опалубка выдерживает относительно высокое давление бетонной смеси – до 4 т/м². При этом при качественном исполнении срок его службы может достигать 300-350 циклов использования, что позволяет стабильно использовать экраны на десятках объектах, не беспокоясь об их работоспособности.

В огромном перечне общих требований безопасности при монолитном строительстве можно найти правила охраны труда, распространяющиеся на представителей сразу нескольких профессий. Опалубщики, монтажники, сварщики, операторы бетононасосов и вибропрессов, все эти специалисты обязаны проходить общие инструктажи по технике безопасности. Перед выходом на строительную площадку строители проходят дополнительный инструктаж с учетом условий труда на каждом рабочем месте. Еще одним обязательным элементом допуска работника является контроль состояния его здоровья: при наличии медицинских противопоказаний или при наличии признаков алкогольного опьянения (в том числе остаточных) допуск строителя на учреждение не допускается[6].

При выполнении монолитных работ со съемной опалубкой очень важно обращать внимание на технику безопасности, так как жизнь и здоровье людей несравнимо дороже, чем товар или услуга, предоставляемая в любой сфере деятельности. При возведении жилых домов, промышленных цехов из монолитных железобетонных конструкций ГОСТы предусматривают повышенные меры безопасности. Меры безопасности предусматриваются также в планах производства работ и в технологических картах отдельных процессов (опалубка, армирование, бетонирование и т. д.).

К целям техники безопасности при монолитных работах относятся:

- исключение возникновения аварийных ситуаций, угрожающих жизни или здоровью людей;
- свести к минимуму производственные травмы и заболевания.

Для защиты работающего персонала недостаточно принять ряд технических мер, связанных с безопасностью (установка ограждений, предупредительных надписей и т. д.). Помимо прочего, персонал должен быть обучен и проверен на знание правил техники безопасности.

Основные опасности при монолитном строительстве приведены на рисунке 1.

Также, при выполнении монолитных работ на работника могут воздействовать опасные и вредные производственные факторы, связанные с характером работы (рисунок 2).

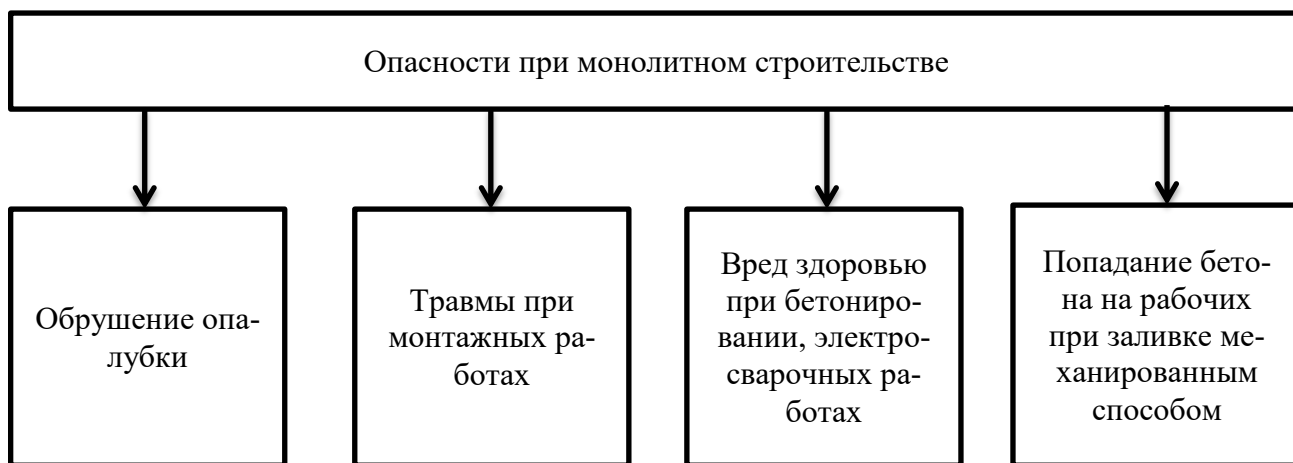


Рисунок 1 – Опасности при монолитном строительстве

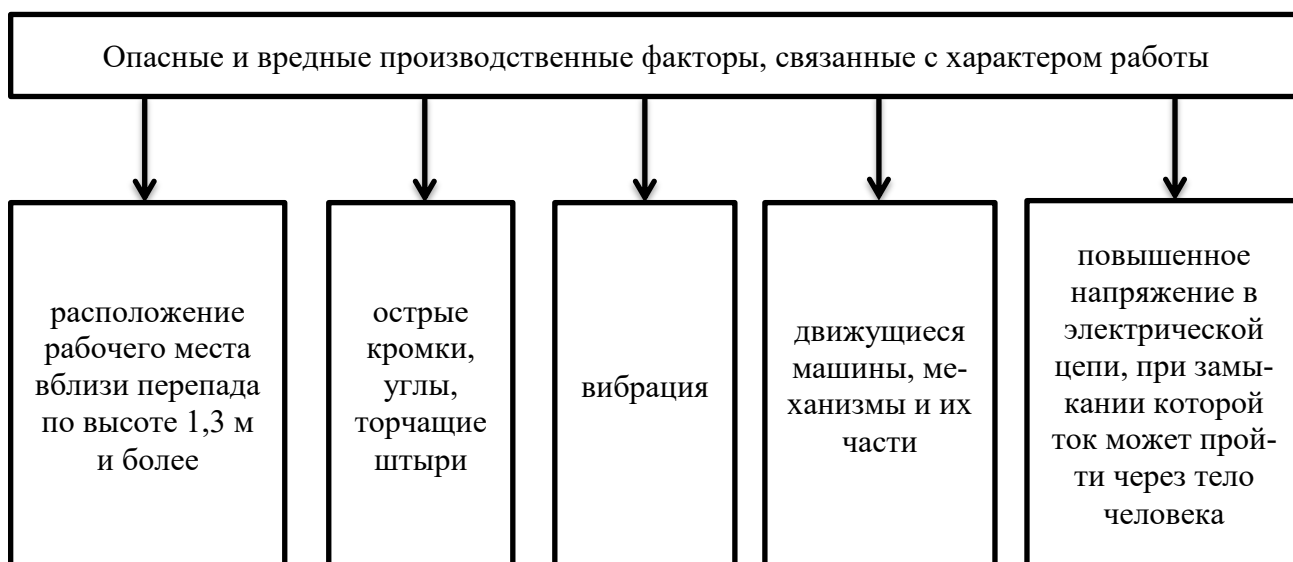


Рисунок 2 – Опасные и вредные производственные факторы, связанные с характером работы

Для предотвращения вышеуказанных опасностей при проведении монолитных работ, необходимо рассматривать технику безопасности по мере проведения работ в производственном цикле.

Все процессы на объекте монолитного строительства начинаются с инструктажа персонала требованиям техники безопасности при производстве бетонных работ. Эта задача возлагается на ответственное лицо, которое также ведет учет работников, допущенных на объект строительства. Данные о них заносятся в специальные журналы, в которых указываются темы инструктажей и фамилии работников с подписями, подтверждающими допуск [3].

Сами инструктажи делятся на следующие виды:

- Вводный. Обязательно проводятся заранее перед началом любых работ. Инструкция включает в себя общие нормы безопасности при проведении бетонных работ и другие правила поведения на предприятии [3].
- Первичный. Такой инструктаж проводится на строительной площадке или непосредственно на рабочем месте конкретного специалиста [3].
- Внеплановый. Чаще всего инструктажи этой категории проводятся после чрезвычайных происшествий – аварий, травм или гибели рабочих и других подобных случаев [3].
- Целевой. Вид инструктажей, которые проводятся перед выполнением узконаправленных операций или особо сложных технологических процессов [3].

Брезентовые брюки, хлопчатобумажные или брезентовые куртки, резиновые или кожаные сапоги и соответствующие перчатки, бесплатно предоставляемые работодателем, необходимы для защиты от механических воздействий, воды, щелочей. На зимний период - костюмы на утепляющей прокладке и валенки. Бетонщики обязаны носить каски на строительной площадке. Также в зависимости от условий труда бетонщики обязаны носить на работе средства индивидуальной защиты. Работники в своей повседневной деятельности должны: использовать средства малой механизации, машины и механизмы по назначению и в соответствии с инструкциями изготовителей; поддерживать порядок на рабочих местах, заниматься очисткой от грязи, снега и льда, не допускать нарушений правил складирования материалов и конструкций; быть осторожными при работе и не допускать нарушений требований охраны труда.

При получении распоряжения бригадира работники обязаны: при необходимости подготовить средства индивидуальной защиты и проверить их пригодность к использованию; проверить рабочее место и подъезды к нему; выбрать оборудование и технологические инструменты, необходимые для выполнения работ, и проверить их соответствие требованиям безопасности. Проверить целостность опалубки и строительных лесов. Благодаря непрерывному технологическому процессу бетонщики проверяют пригодность оборудования и приспособлений при приемке-сдаче смен.

При устройстве опалубки, арматурного каркаса, заливке строительной смеси и других работах, характерных для монолитного строительства с применением съемной опалубки, необходимо следить за тем, чтобы состояние конструкции было стабильным.

Опалубочные и монолитные работы должны выполняться персоналом, имеющим соответствующую квалификацию и прошедшим обучение по технике безопасности, под руководством и наблюдением инженера и квалифицированного специалиста (мастера или бригадира).

Запрещается размещать на опалубке для монолитных конструкций и строительных лесов материалы, инструменты и оборудование, не предусмотренные конструкцией и технологией работ. Также запрещается находиться на опалубочном перекрытии лицам, непосредственно не занятым монолитными и опалубочными работами.

Работы по установке и разборке опалубки на строительной площадке выполняют в строгом соответствии со СНиП 12-04-2002[2].

Не допускается размещение в опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных ППР, а также присутствие в возводимых опалубочных конструкциях рабочих, не принимающих непосредственного участия в производстве работ.

При установке сборной опалубки для стен, ригелей и сводов необходимо предусмотреть установку рабочих перемычек шириной не менее 0,8 м с ограждениями. Опалубка плит должна быть ограждена по всему периметру, все отверстия в рабочем полу опалубки должны быть закрыты. При необходимости оставить эти отверстия открытыми, их необходимо затянуть провололочной сеткой.

Для предохранения рабочих предметов от падения на висячие леса по внешнему периметру передвижной и подъемной опалубки должны быть установлены перекрытия шириной не менее ширины лесов.

При доставке бетона автосамосвалами необходимо соблюдать следующие требования: при движении автосамосвала бетонщики должны находиться на обочине дороги в поле зрения водителя; самосвал разрешается разгружать только тогда, когда он полностью остановлен и поднят; поднятый кузов следует очищать от налипших кусков бетона совковой лопатой или скребком с длинной рукояткой стоя на земле.

Строповку бункера (бадьи) должен осуществлять бетонщик, имеющий удостоверение стропальщика. Перед началом укладки бетона виброхоботом необходимо проверить исправность и надежность закрепления всех его звеньев между собой и к страховочному канату. При подаче бетонной смеси конвейером необходимо: следить за устойчивостью конвейера, а также за исправностью установленных в местах прохода защитных ограждений и мостов. Очищать ролики и ленту от бетона, а также натягивать и закреплять ленту следует только при выключенном электродвигателе и установленном на пускателе плакате "Не включать - работают люди!"[6].

Бетонщики, работающие с вибраторами, должны сначала пройти медицинский осмотр, который регулярно повторяется. Рукоятки вибраторов должны быть снабжены амортизаторами, установленные таким образом, чтобы амплитуда колебаний ручек не превышала нормы.

Кабели от распределительной коробки к вибраторам должны быть заключены в резиновые трубки, а корпус электровибратора должен быть заземлен. Устройства для включения вибраторов должны быть закрытого типа. Во избежание обрыва провода и ударов током бетонщиков не допускается перетаскивать вибратор за шланговый провод или кабель. Каждые 30-35 минут вибратор следует выключать на 5-7 минут для остывания.

Каждый бетонщик, работающий с ручной электрической машиной (вибратором, затирочной машиной), должен знать безопасные приемы работы, средства защиты от поражения электрическим током и уметь оказать первую помощь пострадавшему. Без этих знаний бетонщик не должен рабо-

тать с электрическими ручными машинами. Бетонщики, работающие с вибраторами, экипированы спецодеждой – резиновыми сапогами и перчатками.

Таким образом, для предотвращения возникновения аварийных ситуаций, которые могут привести к печальным последствиям, необходимо соблюдать требования безопасности, приведенные в СНиПах, сводах правил проектах производства работ и технологических картах.

Список источников:

1. СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования».
2. СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»
3. Беляков, Г. И. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда в 3 т. Т. 1: учебник для вузов / Г. И. Беляков. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 577 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12636-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511410> (дата обращения: 12.05.2023).
4. Беляков Г.И. Охрана труда и техника безопасности : учебник для прикладного бакалавриата / Г. И. Беляков. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 404 с. — Серия : Бакалавр. Прикладной курс.
5. Гусев, Н. И. Организационные основы строительных процессов : учебное пособие для вузов / Н. И. Гусев, М. В. Кочеткова, В. И. Логанина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 305 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13142-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517252> (дата обращения: 12.05.2023).
6. Сухачев А.А. Охрана труда в строительстве / А.А. Сухачев. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2013. – 272 с.

© Алибекова И.В., Тарасов М.А., 2023

Научная статья
УДК 614.446.1

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ ЗА ОБЕСПЕЧЕНИЕМ САНИТРАНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Сергей Ефимович Башняк¹, Евгений Иванович Карпусенко²,
Иван Иванович Тесленко³

¹Донской государственной аграрный университет, Ростовская область,
п. Персиановский, Россия

²«ТД «Электротехмонтаж», г. Краснодар, Россия

³ООО «Гранд-Стар», г. Краснодар, Россия

¹bess1959@mail.ru, ²iteslenko@mail.ru, ³iiteslenko@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрена Программа производственного контроля за санитарно-эпидемиологической безопасностью на предприятии, представлены ее основные разделы и опыт ее реализации.

Ключевые слова: производственный контроль, санитарно-эпидемиологическое благополучие, разделы программы.

Для цитирования: Башняк С.Е., Карпусенко Е.И., Тесленко И.И. Организация производственного контроля за обеспечением санитарно-эпидемиологического благополучия на предприятии // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 288-293.

Scientific article
UDC 614.446.1

ORGANIZATION OF INDUSTRIAL CONTROL FOR SANITATION AND EPIDEMIOLOGICAL WELL-BEING AT THE ENTERPRISE

Sergey Yefimovich Bashnyak¹, Evgeny Ivanovich Karpusenko²,
Ivan Ivanovich Teslenko³

¹Don State Agrarian University, Rostov region, p. Persianovsky, Russia

²"TD "Elektrotechmontazh", Krasnodar, Russia

³Grand Star LLC, Krasnodar, Russia

Annotation. The article considers the Program of production control over sanitary and epidemiological safety at the enterprise, presents its main sections and the experience of its implementation.

Key words: production control, sanitary and epidemiological well-being, sections of the program.

For citation: Bashnyak S.E., Karpusenko E.I., Teslenko I.I. Organization of production control over ensuring sanitary and epidemiological well-being at the enterprise // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 288-293.

В соответствии с Санитарными правилами все юридические лица и индивидуальные предприниматели, осуществляющие производственную деятельность обязаны выполнять требования санитарного законодательства, а также постановления, предписания и санитарно-эпидемиологические заключения должностных лиц, осуществляющих государственный санитарно-эпидемиологический надзор [5].

Для реализации поставленной задачи – соблюдение требований санитарного законодательства на предприятии разрабатывается Программа производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемиологических профилактических мероприятий [3].

Данная Программа нацелена на обеспечение безопасности здоровья человека, выполняемых работ и оказываемых услуг, а также выпускаемой продукции.

Разработанная программа утверждается руководителем предприятия и включает в себя следующие направления:

- цели и объекты производственного контроля;
- наличие на предприятии законодательных актов, действующих санитарных правил, методов и методик контроля факторов среды обитания в соответствии с осуществляемой деятельностью;
- перечень должностных лиц предприятия, на которых возложены функции по осуществлению производственного контроля;
- осуществление контроля за организацией благополучного санитарного состояния зданий сооружений, территорий;
- осуществление лабораторных исследований и испытаний содержания вредных химических веществ, параметров микроклимата, освещенности, шума на рабочих местах с целью оценки их влияния на среду обитания человека и его здоровья;
- организация лабораторных исследований и испытаний на границе санитарно-защитной зоны и в зоне влияния предприятия;
- осуществление контроля за качеством питьевой воды;
- осуществление контроля за правильностью обращения с бытовыми и производственными отходами;
- организация медицинских осмотров работников;
- осуществление контроля за организацией санитарно-бытовых условий;
- визуальный контроль должностными лицами предприятия за выполнением санитарно-противоэпидемиологических мероприятий и соблюдением санитарных правил;

- организацию контроля за качеством и безопасностью выпускаемой продукции;

- информирование органов и учреждений Государственной санитарно-эпидемиологической службы, органов и учреждений местного самоуправления, МЧС об аварийных ситуациях, создающих угрозу санитарно-эпидемиологическому благополучию населения.

При этом стоит отметить, процедура проверки предприятия должностными лицами, осуществляющими государственный санитарно-эпидемиологический надзор, начинается с запроса о наличии Программы производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемиологических профилактических мероприятий. Поэтому весьма актуальным является разработка подобной Программы и конечно же ее реализация.

Программа производственного контроля является целостным документом, включающим в себя более десятка разделов, которые взаимосвязаны друг с другом. Общие положения, цели и задачи Программы производственного контроля заключены в первых двух разделах. Производственный контроль нацелен на обеспечение безопасности и безвредности для человека параметров производственной среды посредством должного выполнения санитарных правил, санитарно-противоэпидемических и профилактических мероприятий, организации и осуществления контроля за их соблюдением.

Третий раздел Программы содержит перечень законодательных и нормативных актов в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия (безопасности). Представленные в этом разделе документы в обязательном порядке должны быть в наличии на предприятии, причем в какой форме – в электронном виде или на бумаге решается на месте.

Разработав общие положения, цели и перечень законодательных и нормативных актов, необходимо определить объекты производственного контроля. Для этого можно использовать структурную схему предприятия, которая охватывает все его структурные подразделения. Например, здания, сооружения, территории, производственные и общественные помещения, санитарно-защитные зоны, зоны санитарной охраны (например, водозаборная скважина), технологическое оборудование и оснастка, транспорт, технологические процессы, рабочие места, используемые для выполнения работ, оказания услуг, а также сырье, полуфабрикаты, готовая продукция, отходы производства и потребления, источники водоснабжения.

Определив объекты производственного контроля, необходимо назначить должностных лиц предприятия, на которых будет возложена функция по осуществлению производственного контроля. Это могут быть заместители руководителя и ведущие специалисты организации. Данное решение фиксируется приказом по предприятию.

Далее формируются основные направления производственного контроля. Например, организация благополучного санитарного состояния зданий, сооружений, территорий, организация контроля за основными параметрами производственной среды, качества воды, процессом утилизации отхо-

дов, контроль за проведением медицинских осмотров персонала, обеспечением санитарно-бытовых условий, организация контроля качества выпускаемой продукции.

Определив основные направления производственного контроля, необходимо продумать процесс их реализации. Приказом по предприятию из числа руководителей структурных подразделений назначаются лица, ответственные за соблюдение санитарно-эпидемиологических требований на закрепленных за ними участках, в круг обязанностей которых будет входить процесс организации соблюдения санитарно-эпидемиологических требований на рабочих местах, в зданиях, сооружениях, помещениях, территориях. Так, например, контроль за надлежащим состоянием прилегающих территорий и отсутствием на них карантинных сорняков.

Процесс реализации производственного контроля за параметрами производственной среды является отдельным разделом Программы и включает в себя инструментальный контроль, имеющий определенную периодичность.

В соответствии с требованиями нормативно-правовых документов в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия производственной среды можно выделить следующие параметры, подлежащие периодическому инструментальному контролю: температура, влажность, скорость движения воздуха, интенсивность теплового излучения (параметры микроклимата) - 2 раза в год - в холодный и в теплый периоды года; освещенность - 1 раз в год; шум - 1 раз в год; вибрация общая и локальная - 1 раз в год; электромагнитные поля в производственных условиях - 1 раз в 3 года; тяжесть и напряженность труда - 1 раз в 5 лет, например, при проведении специальной оценки условий труда. Для организации контроля за параметрами разрабатывается график.

Аналогично направлению инструментального контроля параметров производственной среды выстраивается работа по производственному контролю за качеством воды.

В соответствии с Санитарными правилами на предприятии следует организовывать контроль за качеством воды по двум направлениям, если заключен договор с поставщиками бутилированной питьевой воды, то исполнитель должен предоставить сертификат качества поставляемого продукта.

Процесс определения качества сетевой воды возлагается в случае наличия договора на водоснабжающую организацию. В случае, если на предприятии имеется источник локального водоснабжения, например, артезианская скважина, то в данном случае, ответственность возлагается непосредственно на собственника объекта недропользования. Периодичность исследуемых параметров качества воды - 1 раз в квартал.

Производственный контроль за правильностью обращения с бытовыми и производственными отходами предполагает совместную работу с экологом предприятия. Предполагается наличие перечня и объема образующихся на предприятии отходов и паспортов на них, а также договоры со специализированными организациями на их передачу и утилизацию [6].

Производственный контроль за состоянием здоровья работников предприятия осуществляется в рамках соблюдения требований Приказа Министерства здравоохранения РФ № 29н от 28 января 2021 г. [2]. Лица, ответственные за осуществления производственного контроля, должны обратить внимание на наличие на предприятии направлений на медицинский осмотр, проводятся ли первичные и периодические медицинские осмотры, как реализуется график периодических осмотров и информирование работников.

В соответствии со статьей 214 (взамен ст. 212 ТК РФ, ФЗ от 02.07.2021 № 311-03, от 22.11.2021 № 377-ФЗ) [4] на предприятии должна быть разработана Система управления охраной труда, составной частью которой является раздел «Санитарно-бытовое обеспечение работников» [1]. В связи с этим контроль за реализацией данного направления является составной частью Программы производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемиологических профилактических мероприятий на предприятии, его целесообразно осуществлять в ходе проведения ежемесячных Дней охраны труда.

Таким образом, представленная выше Программа производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемиологических профилактических мероприятий является полноценным документом по организации работы в данной сфере, в том числе в свете принятых изменений в законодательные и нормативные акты. Программа имеет практическое значение, так как может быть использована в качестве образца организации работы по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия на предприятии.

Список источников:

1. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 октября 2021 г. № 776н «Об утверждении примерного положения о системе управления охраной труда» (дата обращения 11.05.2023).
2. Приказ Министерства здравоохранения РФ № 29н от 28 января 2021 г. «Об утверждении порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры» (дата обращения 11.05.2023).
3. Трудовой кодекс РФ, ФЗ от 02.07.2021 № 311-03, от 22.11.2021 № 377-ФЗ (дата обращения 11.05.2023).
4. Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (ред. от 02.07.2021 г.) (дата обращения 11.05.2023).
5. Федеральный закон от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ (ред. от 02.07.2021 г.). «Об охране окружающей среды» (дата обращения 11.05.2023).
6. Башняк, С.Е. Текущее планирование работы отдела охраны труда на предприятии / С.Е. Башняк, В.А. Драгин, И.И. Тесленко // Вестник Донского государственного аграрного университета. - 2021. - № 1-1 (39). - С. 75-79.
7. Башняк, С.Е. К вопросу подготовки перспективного плана работы отдела охраны труда предприятия / С.Е. Башняк, А.С. Городничий, И.И. Тесленко // Научное обеспечение инженерно-технической системы АПК: Проблемы и перспективы: материалы Нацио-

нальной научно-практической конференции, посвященной 60-летию работы кафедры эксплуатации и ремонта машин агроинженерного факультета. - Ижевск, - 2019. - С. 100-105.

8. Тесленко, И.И. (Ш) Методика организации мониторинга процесса безопасности жизнедеятельности на предприятии / И.И. Тесленко (Ш) // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность – Краснодар: КСЭИ. - 2014. - № 2. - С. 46 – 57.

© Башняк С.Е., Карпусенко Е.И., Тесленко И.И., 2023

Научная статья
УДК 628.517

ВИБРАЦИЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕ И МЕТОДЫ БОРЬБЫ С НЕЙ

Александр Романович Белевский¹, Елена Владимировна Мищенко²

^{1,2}Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина,
г. Орел, Россия

²art_lena@inbox.ru

Аннотация. Предприятия – неотъемлемая часть индустрии производства различных товаров, которые используются каждый день. Однако в производственных процессах на заводах часто задействованы тяжелые машины и оборудование, создающие постоянные вибрации. Эта вибрация может вызвать ряд проблем, таких как повреждение машин и оборудования, снижение эффективности производства и даже различные проблемы со здоровьем у сотрудников, работающих в этой области. Поэтому для руководителей предприятий важно понимать причины и последствия вибрации и принимать меры для смягчения ее воздействия. В этой статье мы рассмотрим различные типы вибраций, встречающихся на предприятиях, их причины, а также обсудим передовые методы снижения их негативного воздействия.

Ключевые слова: промышленность, вибрация, негативное воздействие, механическое оборудование, техносферная безопасность.

Для цитирования: Белевский А.Р., Мищенко Е.В. Вибрация на производстве и методы борьбы с ней // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 294-298.

Scientific article
UDC 628.517

VIBRATION IN PRODUCTION AND METHODS TO COMBAT IT

Alexander Romanovich Belevskiy¹, Elena Vladimirovna Mishchenko²

^{1,2}Orel State Agrarian University named by N.V. Parakhin, Orel, Russia

art_lena@inbox.ru

Abstract. Factories are needed to produce goods that are used every day. However, manufacturing processes in factories often involve heavy machines and equipment that create constant vibrations. This vibration can cause a number of problems such as damage to machinery and equipment, reduced production efficiency, and even injury to employees working in the area. Therefore, it is important for plant managers to understand the causes and consequences of vibration and take steps to mitigate its impact. In this article, we look at the different types of

vibrations found in factories, their causes, and discuss best practices for reducing their impact.

Key words: industry, vibration, negative impact, mechanical equipment, technosphere safety.

For citation: Belevsky A.R., Mishchenko E.V. Vibration in production and methods of combating it // Innovations in Environmental management and protection in Emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 294-298.

Введение. Вибрация делится на локальную и общую. Общая вибрация – это вибрация, которая передается человеку через опорные поверхности тела. Локальная вибрация – это вибрация, которая передается через руки работающих при контакте с ручным механизированным инструментом, органами управления машинами и оборудованием, деталями, которые обрабатываются и пр. Производственная вибрация может быть обусловлена недостаточно сильной виброизоляцией и амортизацией оборудования и сельскохозяйственных и транспортных машин [5]. Она способна нанести серьезный вред человеческому здоровью, в частности привести к:

- сотрясению мозга;
- нарушению сердечной деятельности;
- расстройству нервной и сосудистой систем;
- приступам переутомления и т.д.

Навязчивый производственный шум и вибрация частотой более 200 Гц серьезно истощают нервную систему человека и вызывают увеличение психической нагрузки.

Санитарные нормы производственной вибрации. Соответствующие санитарные нормы распространяются как на общую, так и на локальную вибрацию, которые оказывают влияние на рабочего во время его трудовой активности [2, 6, 7]. Исключение составляют работы на водном, железнодорожном, а также воздушном транспорте. Санитарные нормы регулируют:

- градацию соответствующих колебаний в условиях производства;
- методику гигиенической оценки производственных вибраций;
- параметры, которые регулируются определенными нормами, и их разрешенные величины;
- критерии к измерениям на рабочих местах;
- профилактические мероприятия.

Соблюдение санитарных норм считается обязательным для каждого ведомства, объединения, министерства, предприятия, организации вне зависимости от формы их собственности. Придерживаться их обязаны как граждане, так и организации, специализирующиеся на изготовлении и эксплуатации виброопасного оборудования, инструментов и механизмов.

Вибрацию общего действия, в зависимости от источника ее происхождения, делят на категории.

Транспортная вибрация – колебания, оказывающие влияние на человека, находящегося в условиях рабочих мест прицепных или самоходных

машин. Сюда относят транспортные средства, которые колеблются при движении по дорогам или иной местности, а также в процессе их разработки. Среди источников транспортной вибрации:

- промышленное и сельскохозяйственное самоходное оборудование (комбайны);
- грузовые автомобили (скреперы, тягачи, грейдеры, а также катки);
- транспорт горношахтный, который относится к самоходному рельсовому, например, машины для уборки снега.

Транспортно-технологическая вибрация относится ко второй категории влияния на рабочего, находящегося в рабочих условиях, где подвижность очень ограничена. Такое оборудование осуществляет движение только по специальным поверхностям на производстве, в условиях рабочих площадок. К источникам таких колебаний относят рабочие экскаваторы, например, роторного вида, строительную и промышленную крановую технику, оборудование для загрузки мартенов, комбайны горного назначения, бурильные каретки самоходного типа, укладчики бетона, дорожные машины и другое оборудование.

Технологическая вибрация относится к третьей категории воздействия на человека в рабочих условиях. Она способна распространяться на оборудование стационарного назначения и на рабочие поверхности, которым не свойственно дрожание. Источниками колебаний такого действия могут быть металло- и деревообрабатывающее оборудование, рабочие станки, разнообразное кузнечное и прессовое оборудование, литейные машины, установки стационарного электрического вида действия, вентиляторы и насосы. Сюда относятся различные машины для животноводства, станки и установки для очистки зерна и его сортировки (сушилки), строительное оборудование (не считая бетоноукладчиков), оборудование нефтехимической и химической отраслей и т.д.

В зависимости от места распространения общие технологические колебания разделяют на вибрацию, возникающую в условиях:

- постоянного рабочего места на предприятиях;
- столовых, бытовых и складских помещений, где не свойственна производственная вибрация как таковая;
- конструкторских бюро, в заводоуправлениях, медпунктах, лабораториях, в рабочих помещениях, пунктах, оснащенных для учебных целей, в помещениях контор, а также в рабочих комнатах для специалистов умственного труда.

По типу образования локальную вибрацию делят на колебания:

- от механизированного ручного инструмента и элементов управления соответствующим оборудованием и машинной техникой;
- от инструментов ручного использования без двигателей и составляющих, находящихся в обработке.

По направлению распространения общую вибрацию характеризуют с учетом осей ортогональной системы координат (X_3, Y_3, Z_3). Ее делят на ту, что распространяется:

- перпендикулярно опорным поверхностям тела в вертикальном направлении (ось Z_3);
- в продольно-горизонтальном направлении (грудь-спина) (ось X_3);
- в поперечно-горизонтальном направлении (от плеча до плеча) (ось Y_3).

По направлению действия локальную вибрацию также характеризуют с учетом осей ортогональной системы координат ($X_{л}, Y_{л}, Z_{л}$). Ее делят на ту, что действует:

- вдоль оси $X_{л}$, параллельной оси места удерживания источника вибрации (руля, рукоятки, рычагов управления и т. п.);
- вдоль оси $Z_{л}$ (параллельна предплечью руки работника) и оси $Y_{л}$ и перпендикулярно осям $X_{л}$ и $Z_{л}$.

Методика измерения производственной вибрации. Следует отметить, что аппаратура для измерения должна соответствовать нормам действующего законодательства. Необходимо использовать ниже представленные методы измерения производственной вибрации.

1. В начале и в конце измерения осуществляют электрическую или механическую калибровку измерительной аппаратуры. Полученная разница между ними не должна быть выше 1 дБ.

2. Производственный шум и вибрацию нужно измерять в реальных производственных условиях при применении оборудования. Для оценки нового оборудования измерения проводят на налаженном активном оборудовании, работающем в технологическом или паспортном режимах.

3. Процесс измерений осуществляют через равные временные промежутки или без перерывов.

4. Должно быть проведено не менее трех измерений.

При измерении спектров и скорректированного по частоте значения параметров вибрации, если расхождение значений превышает 3 дБ (или в 1,5 раза), проводят два дополнительных измерения.

Меры по ограничению неблагоприятного воздействия производственной вибрации на работающих. Можно выделить организационно-технические и лечебно-профилактические меры по ограничению неблагоприятного воздействия производственной вибрации на работников [4].

К организационно-техническим мерам относятся:

- уменьшение вибрации в источнике возникновения конструктивными и технологическими методами при разработке новых и модернизации существующих машин [3, 8];
- уменьшение вибрации на пути распространения средствами виброизоляции и вибропоглощения, например, за счет применения специальных сидений, площадок с пассивной пружинной изоляцией, резиновых, поролоновых и других вибропоглощающих материалов, масел и т.д.;

- своевременное проведение планового и предупредительного ремонта машин с обязательным послестроительным контролем вибрационных характеристик;
- использование машин в соответствии с их назначением, предусмотренным нормативно-технической документацией;
- своевременное проведение ремонта профилей путей и поверхностей для перемещения машин, их покрытий, креплений поддерживающих конструкций и др., которые влияют на вибрационные характеристики машин.

Для профилактики вибрационной болезни проводят предварительный медицинский отбор при приеме на работу; тщательно выявляют во время периодических медицинских осмотров лиц с начальными проявлениями вибрационной болезни и своевременно их лечат.

Заключение. В заключение следует отметить, что вибрация на заводах является распространенной проблемой, которая может нанести значительный ущерб оборудованию, снизить эффективность производства и даже привести к травмам рабочих. Понимая причины и последствия вибрации и принимая упреждающие меры по снижению ее воздействия, руководители предприятий могут обеспечить безопасность своих сотрудников и долговечность оборудования. Некоторые из передовых методов снижения вибрации на заводах включают регулярное техническое обслуживание оборудования, замену изношенных деталей, надежную опору на грунт и использование антивибрационных опор. Благодаря этим мерам предприятия могут работать эффективно, безопасно и с минимальными помехами для работников или производительностью.

Список источников:

1. Вибрации в технике. Справочник в 6 т. Ред. совет: В.Н. Челомей и др. М: Машиностроение. – 1981.
2. ГОСТ 12.1.012-90. Вибрационная безопасность. Общие требования.
3. Мищенко, Е.В., Мищенко, В.Я. Новые подходы к проектированию вибрационного технологического оборудования в пищевой и перерабатывающей промышленности // Вестник Брянского государственного технического университета. № 4 (52), 2016. – С. 116-121.
4. Мищенко, Е.В., Аниконова, М.А., Асафов, П.Д. Вибрация: вредное воздействие на человека и методы борьбы / Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства: сб. науч. тр. / редкол.: В.В. Гусаров (гл. ред.) [и др.]. – Горки: БГСХА, 2023. – С. 130-133.
5. Общая вибрация: виды, действие на организм, меры профилактики <https://admsysert.ru/info/zashchita-prav-potrebiteley/2877>.
6. СН 2.2.4/2.1.8.566-96. Санитарные нормы. Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий.
7. СП 2.2.2.1327-03 «Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту».
8. Яцун, С.Ф., Серебровский, В.В., Серебровский, В.И., Мищенко, В.Я., Мищенко, Е.В. Вибрационная техника в пищевой и перерабатывающей промышленности [Текст]: учеб. пособие / Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак. 2010. – 144 с.

© Белевский А.Р., Мищенко Е.В., 2023

Научная статья
УДК 69

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КОНТРОЛЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОЧИХ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Павел Юрьевич Болдырев¹, Татьяна Анатольевна Панкова²

^{1,2}Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии
и инженерии им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

¹Boldyrevp36@gmail.com, ²vtanja@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются преимущества внедрения инновационных технологий для контролирования здоровья работников строительной сферы.

Ключевые слова: инновации, безопасность, строительство, рабочий, тепловой удар, физическая перегрузка.

Для цитирования: Болдырев П.Ю., Панкова Т.А. Инновационные технологии контроля здоровья рабочих строительной отрасли // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 299-301.

Scientific article
UDC 69

INNOVATIVE TECHNOLOGIES FOR MONITORING THE HEALTH OF WORKERS IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY

Pavel Yuryevich Boldyrev¹, Tatiana Anatolyevna Pankova²

^{1,2}Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

¹Boldyrevp36@gmail.com, ²vtanja@mail.ru

Annotation. The article discusses the advantages of introducing innovative technologies to monitor the health of construction workers.

Keywords: innovation, safety, construction, worker, heat stroke, physical overload.

For citation: Boldyrev P.Yu., Pankova T.A. Innovative technologies for monitoring the health of workers in the construction industry // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 299-301.

В строительной отрасли России работают около 6,8–7,5 млн человек – это как в промышленном строительстве, так и гражданском [1]. В 2022 году в

Саратовской области около 25 тыс. человек, работающих в строительной отрасли [2], а в производстве строительных материалов еще 9 тыс. человек.

Рабочая сила является самым важным активом в строительной отрасли. Поэтому руководителям стройки и подрядчикам важно постоянно улучшать условия, в которых работают их сотрудники. Это можно сделать с помощью организации места на рабочем объекте, сертификацией рабочего места, разработки планов несчастных случаев, катастроф, обеспечении сотрудников санитарными и гигиеническими средствами. Однако стоит уделить внимание именно здоровью работников.

Сейчас наиболее серьезную опасность для работников стройки представляют тепловой удар и физические перегрузки.

Тепловой удар — состояние, вызванное перегревом тела. Оно вызывается повышением температуры тела выше 39,4°C из-за интенсивной физической активности в жаркую погоду, жарких и/или влажных условий. Симптомы теплового удара включают в себя повышенную температуру тела, учащенное сердцебиение, затрудненное дыхание, головокружение, спутанность сознания, тошноту и рвоту. Иногда судороги или потерю сознания. Тепловой удар может привести к повреждению головного мозга, сердца и других органов, в худшем случае к летальному исходу. Максимальная летняя средняя годовая температура Саратовской области 26–27°C, однако фактически она выше. При работе с металлом или асфальтом на открытой местности стоит помнить, что они нагреваются и источают еще больше тепла.

Физическая перегрузка — состояние, при котором тело испытывает чрезмерное напряжение из-за физической активности или работы. Оно происходит, когда работник берет на себя груз выше своих возможностей. Мужчинам на рабочем месте разрешается поднимать не более 50 кг, женщинам — не более 15 кг без учета перемещения. Физические перегрузки могут вызывать заболевания опорно-двигательного аппарата, разрыв мышц, риск развития сердечно-сосудистых заболеваний и т. п. За любые травмы на рабочем месте отвечает работодатель и/или бригадир стройки, согласно статье 227 трудового кодекса РФ. Поэтому соблюдения хороших условий труда обеспечивают безопасность работников и сохранение квалифицированных кадров.

Строительная отрасль постепенно внедряет более инновационные технологии для повышения безопасности рабочих, как дроны или очки дополненной реальности Microsoft HoloLens или Google Glass. В мировой практике становится все более популярно использование рабочими носимых устройств для контроля здоровья.

Носимые устройства для контроля здоровья — это небольшие компьютеры, которые носят на запястье, как традиционные часы или на предплечье (в зависимости от вида и назначения). Сейчас самый простой вариант такого устройства фитнес-браслеты. У них, как правило, есть экран через которое осуществляется навигация по устройству, модули Bluetooth, Wi-Fi для подключения к смартфону или стационарному компьютеру. Так же они оснащены датчиками, как акселерометры, гироскопы, GPS и датчик мониторинга сердечного ритма. Эти устройства предоставляют ценные данные о здоровье

и времени работы сотрудников. Они собирают и анализируют данные о местонахождении рабочих, условий окружающей среды, температуру тела, частоту сердечных сокращений, потоотделение рабочего, уровни активности движения. Например, если менеджер видит, что у одного из работников повышенное сердцебиение, то он может порекомендовать ему отдохнуть для восстановления сердечного ритма. Или при повышенной температуре тела, работнику так же порекомендуется взять перерыв в работе для ее снижения. Сохранения здоровья рабочего приводит к его благополучию и повышенному коэффициенту действия, что положительно сказывается на выполнении своих обязанностей.

В настоящее время такие устройства делают российские разработчики из компании Actenzo. Это фитнес-браслеты с датчиками измерения кислорода, ЭКГ, пульса, давления и физической активности. Они надеваются рабочими на запястье и используются при выполнении своей работы. Полученные данные предоставляются на смартфон рабочего и отображаются в статистике менеджера по охране труда, чтобы тот принимал решение о состоянии здоровья рабочего. Так же эту информацию может просматривать сам рабочий для контролирования своего состояния.

Существует зарубежный аналог такого устройства от компании Kenzen. Их устройство представлено небольшим носимым компьютером без экрана для считывания биометрических данных. Оно надевается на предплечье и так же используется рабочими в течение дня.

Благодаря небольшим носимым устройствам контроля здоровья, специалисты, инженеры на строительном объекте могут наблюдать на своих смартфонах изменение этих показателей. Однако, у рабочих не всегда есть свободное время для оценки своих биометрических показателей, поэтому эти данные передаются в дашборд менеджера по охране труда, который своевременно реагирует на изменение показателей биометрии работника, сообщает ему об этом и дает время на восстановление этих показателей, что благоприятно влияет на его здоровье и КПД.

Список источников:

1. Строительная отрасль в поисках ответа на кадровый вопрос - https://www.vedomosti.ru/press_releases/2022/08/03/stroitel'naya-otrasl-v-poiskah-otveta-na-kadrovii-vopros
2. Администрация муниципального образования «Город Саратов» - <http://www.saratovmer.ru/news/2022/08/14/74592.html>

Научная статья
УДК 614.849

МЕТОДИКА ОЦЕНИВАНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ: ПЕРЕВОДИМ ЗНАНИЯ В БАЛЛЫ

Анастасия Владимировна Борискина

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), г. Санкт-Петербург, Россия
avboriskina@etu.ru

Аннотация. В статье рассматривается созданный автором метод оценивания многосоставных контрольных работ студентов технических специальностей по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности». Метод основан на введении весовых коэффициентов подзадач внутри контрольной. Используется программа MS Excel. Разработка метода вызвана проблемой повышения объективности оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы.

Ключевые слова: балльно-рейтинговая система, безопасность жизнедеятельности, методика оценивания, методическая работа.

Для цитирования: Борискина А.В. Методика оценивания контрольных работ: переводим знания в баллы // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 302-306.

Scientific article
UDC 614.849

EVALUATION OF STUDENTS' WORK: CONVERTING KNOWLEDGE INTO SCORES

Anastasia Vladimirovna Boriskina

Saint Petersburg State Electrotechnical university "LETI", Saint Petersburg, Russia
avboriskina@etu.ru

Annotation. This article considers the author's method for evaluating multi-component test papers of students of technical specialties in the discipline "Life Safety". This method is based on setting the weight coefficients of subtasks and was developed to rise the objectivity of evaluation within the graded rating system.

Key words: graded rating system, occupational safety, life safety, evaluation method, methodical work.

For citation: Boriskina A.V. Methodology of assessment of control works: translating knowledge into points // Innovations in Environmental management and Protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 302-306.

Среди преимуществ балльно-рейтинговой системы оценки знаний часто выделяют получение дифференцированной и разносторонней информации о результативности обучения и устранение конфликтов по поводу оценки знаний, так как преподаватель не ставит отметку, а фиксирует то, что заработал студент [1].

Система должна понизить роль случайных факторов и повысить объективность оценки освоения обучающимися образовательных программ. Кроме того, она должна позволить более тонко оценивать уровень знаний студентов за счёт увеличения максимально возможного количества баллов [2]. На практике же бывает трудно оценивать работу студентов в заданиях, отличных от простого тестирования, когда на работу выделено достаточно большое количество баллов.

Так, например, затруднён процесс оценивания сложных контрольных работ по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» для будущих инженеров и представителей технических специальностей. Эти работы построены на основе кейсов. Описывается конкретная ситуация и вводные данные, далее требуется произвести расчёты и сделать выводы. Для более широкой оценки знаний студента такие работы могут сопровождаться открытыми и закрытыми тестовыми вопросами по рассматриваемой теме. Примерами могут служить задания на проектирование безопасной системы освещения, определение оптимального расположения рабочих мест в условиях производства или расчёты напряжения прикосновения в разного типа электрических сетях.

Такие работы состоят из нескольких подзадач, которые имеют разную степень сложности, и, как правило, оцениваются в большее количество баллов. Как, например, оценить точно, заработал студент 7 или 8 баллов в 10-балльном задании? Как дифференцировать оценку, если несколько студентов показали похожий результат, но сделали ошибки в подзадачах разной сложности?

Для решения данной проблемы автором была разработана довольно простая методика на основе введения весовых коэффициентов. Она предполагает создание шаблона в программе Excel, в котором преподаватель на основе своего профессионального видения, определяет структуру контрольной, вес и стоимость каждой подзадачи.

При оценивании работы студента, преподаватель заполняет один столбец шаблона. Программа автоматически высчитывает балл студента, и преподаватель может опираться на этот показатель.

Методика достаточно гибкая, поэтому преподаватель имеет возможность влиять на степень детализации оценивания. Он выбирает:

- на какое количество подзадач разбить контрольную;
- шаг весовых коэффициентов и стоит ли вообще их использовать (упрощение метода тоже возможно, хотя снижает объективность);
- детальность оценивания работы студентов («выполнил-не выполнил» или сложнее – на какой % выполнил).

Приведём подробнее методику оценивания. Первый этап предполагает подготовку шаблона:

1. *Преподаватель определяет подзадачи, которые решает студент в контрольной работе.* Это могут быть вопросы (открытые и закрытые, с вариантами ответов или без них), отдельные расчёты, промежуточные и итоговые выводы и даже оформление работы.

2. *Преподаватель определяет общий балл за всю контрольную работу.*

3. *Общий балл за контрольную делится на количество подзадач. Таким образом определяется условная стоимость (УС) одной подзадачи.* Преподаватель имеет право округлить УС в большую сторону и незначительно увеличить общий балл (рекомендуется увеличение общего балла не более чем на 0,5).

3. *С целью более углублённого оценивания каждой подзадаче назначается коэффициент сложности K_c , который определяется в большую или меньшую сторону от 1,0.* Сумма K_c всех подзадач должна быть равна их количеству. K_c показывает, насколько сложной является подзадача, исходя из количества знаний/навыков, необходимых для её решения, общего веса в структуре контрольной. K_c определяется преподавателем на основе его профессионального видения. Так, например, ответу на простой тестовый вопрос с вариантами ответов может быть назначен $K_c=0,5$, а выполнению расчёта освещённости рабочей поверхности $K_c=1,5$.

Преподаватель сам определяет шаг K_c . Если контрольная имеет небольшой объём и/или имеет мало подзадач, и/или если оцениваемые параметры равноценны по своей сложности, можно не применять K_c .

4. *Условная стоимость (УС) одной подзадачи умножается на её коэффициент сложности K_c .* Таким образом получается *корректированная стоимость подзадачи (КоррС).*

5. *При оценивании работы преподаватель заполняет столбец «Степень выполнения подзадачи (Коэффициент выполнения $K_{\text{вып}}$)», предполагающий разную степень детализации.* Простейшая вариация предполагает 2 варианта – «выполнено» ($K_{\text{вып}} = 1,0$) и «не выполнено» ($K_{\text{вып}} = 0$). Возможно введение «выполнено наполовину» ($K_{\text{вып}} = 0,5$). Для более глубокой детализации можно ставить $K_{\text{вып}}$ в пределах от 0,1 до 0,99.

6. *Последний столбец будет заполнен автоматически.* В нём коэффициент выполнения подзадачи $K_{\text{вып}}$ будет умножен на её корректированную стоимость КоррС. Так получаем баллы за каждую подзадачу, которые суммируются в общий балл студента.

Так как таблица реализована в Excel, после составления шаблона работа преподавателя будет заключаться исключительно в заполнении столбца «Коэффициент выполнения подзадачи». Далее система будет автоматически определять балл студента. Для этого необходимо ввести формулу вычисления всех показателей в соответствующие ячейки и «растянуть» её на все подзадачи.

На рисунке 1 представлен пример шаблона.

№пп	Подзадача	Коэффициент сложности, Кс	Корректированная стоимость подзадачи, КоррС	Коэффициент выполнения подзадачи, Квып (заполняется преподавателем)	Оценка работы студента в баллах
1	Ответ на вопрос 1	0,5	0,36	1	0,36
2	Ответ на вопрос 2	1,5	1,08	1	1,08
3	Ответ на вопрос 3	1	0,72	1	0,72
4	Расчёт световой отдачи СП	1,5	1,08	1	1,08
5	Расчёт световой отдачи ЛЛ	1,5	1,08	1	1,08
6	Расчёт индекса помещения	0,5	0,36	1	0,36
7	Расчёт количества панелей	1	0,72	1	0,72
8	Расчёт количества ЛЛ	1	0,72	1	0,72
9	Расчёт затрат на закупку панелей	1	0,72	1	0,72
10	Расчёт затрат на закупку ЛЛ	1	0,72	1	0,72
11	Расчёт затрат на э/э панели	1	0,72	1	0,72
12	Расчёт затрат на э/э ЛЛ	1	0,72	1	0,72
13	Общие затраты	0,5	0,36	1	0,36
14	Расчёт экономии и общий вывод к задаче	1	0,72	1	0,72
ИТОГО балл студента:		14			10,08
Всего баллов максимум 10					
Условная стоимость подзадачи		10/14=0,72			
0,714285714					

Рисунок 1 - Пример шаблона оценивания контрольной работы студента

Представим, что на контрольную преподавателем выделено 10 баллов. Всё задание было разделено на 14 подзадач. Условная стоимость (УС) подзадачи составила $10/14 = 0,71428$. Округляем УС до 0,72. За счёт округления УС, общий балл повысился до 10,08.

Далее для каждой подзадачи был определён коэффициент сложности K_c с шагом в 0,5. В ходе проверки получаем, что сумма K_c равна количеству подзадач - 14.

На основе K_c подсчитана корректированная стоимость подзадач КоррС. Так, например, за ответ на простой тестовый вопрос выделено $\text{КоррС} = \text{УС} * K_c = 0,72 * 0,5 = 0,36$ балла. За выполнение расчёта световой отдачи назначено $0,72 * 1,5 = 1,08$ балла.

По умолчанию коэффициент выполнения $K_{\text{вып}}$ указан «1,0», что позволяет проверить шаблон. Всё верно, т.к. общий балл равен 10,08.

На рисунке 2 представлен пример заполнения шаблона преподавателем во время оценивания работы студента.

Предположим, студент неправильно ответил на первые три вопроса контрольной работы, допустил небольшую вычислительную ошибку при расчёте световой отдачи светодиодных панелей и недостаточно полно сделал выводы к задаче. При этом основная расчётная часть выполнена верно и в полном объёме. Общий балл студента составил 7,02 (может быть округлено до 7,0).

Если в контрольной предусмотрено несколько вариантов, имеющих единую структуру, то одного шаблона достаточно для оценивания всех вариантов.

Таким образом, преподаватель выступает в роли эксперта, определяющего структуру контрольной (количество подзадач и их сложность), а также решает, насколько полно студент продемонстрировал знание темы и разные

компетенции в её рамках. Возможна разная степень детализации как самого задания, так и оценивания работы студента. Метод позволяет перевести мнение преподавателя в конкретный показатель – выставленный балл.

№пп	Подзадача	Коэффициент сложности, Кс	Корректированная стоимость подзадачи, КоррС	Коэффициент выполнения подзадачи, Квып (заполняется преподавателем)	Оценка работы студента в баллах
1	Ответ на вопрос 1	0,5	0,36	0	0
2	Ответ на вопрос 2	1,5	1,08	0	0
3	Ответ на вопрос 3	1	0,72	0	0
4	Расчёт световой отдачи СП	1,5	1,08	0,5	0,54
5	Расчёт световой отдачи ЛЛ	1,5	1,08	1	1,08
6	Расчёт индекса помещения	0,5	0,36	1	0,36
7	Расчёт количества панелей	1	0,72	1	0,72
8	Расчёт количества ЛЛ	1	0,72	1	0,72
9	Расчёт затрат на закупку панелей	1	0,72	1	0,72
10	Расчёт затрат на закупку ЛЛ	1	0,72	1	0,72
11	Расчёт затрат на э/э панели	1	0,72	1	0,72
12	Расчёт затрат на э/э ЛЛ	1	0,72	1	0,72
13	Общие затраты	0,5	0,36	1	0,36
14	Расчёт экономии и общий вывод к задаче	1	0,72	0,5	0,36
ИТОГО балл студента:		14			7,02
Всего баллов максимум 10					
Условная стоимость подзадачи		10/14=0,72			
0,714285714					

Рисунок 2 - Пример оценивания работы студента

В настоящее время метод применяется автором при оценивании нескольких контрольных работ, включающих в себя необходимость демонстрации знаний как в форме тестовых вопросов, так и проведения расчётов и ответов на открытые вопросы.

По результатам работы был создан проект документа - Методика оценивания решения задач студентами. Методика может быть усовершенствована в рамках подхода конкретного подразделения или преподавателя. Также может быть произведена более сложная автоматизация процесса с созданием программного продукта, позволяющего выполнять подобные вычисления.

Список источников:

1. Айтуганова Ж.И., Галиахметова А.Т., Артамонова Е.В. Балльно-рейтинговая система оценки знаний как средство повышения качества образования в ВУЗе // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2015. №3 (19). С. 74 - 79.
2. Мальцева Н.Н., Пеньков В.Е. Балльно-рейтинговая система: достоинства и недостатки // Высшее образование в России. 2021. Т. 30. №4. С.139-145.

Научная статья
УДК 331.4(076.5)

К КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ

Татьяна Александровна Брусенцова¹, Дарья Романовна Оленникова²,
Роман Андреевич Федоров³

^{1,2,3}Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток, Россия

¹Brustan2006@mail.ru, ²olennikova.dr@students.dvfu.ru,

³Fedorov.ra@students.dvfu.ru

Аннотация. Представлена реализация трех методов анализа профессионального риска матричный, «галстук-бабочка» и анализ причинно-следственных связей, которые в комплексе позволяют не только оценить риск, но разработать и наглядно представить мероприятия по их минимизации.

Ключевые слова: оценка профессиональных рисков, риск, матричный метод, метод «галстук-бабочка», анализ причинно-следственных связей.

Для цитирования: Брусенцова Т.А., Оленникова Д.Р., Федоров Р.А. К комплексной оценке профессиональных рисков // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 307-311.

Scientific article
UDC 331.4(076.5)

TOWARDS A COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF PROFESSIONAL RISKS

Tatiana Alexandrovna Brusentsova¹, Daria Romanovna Olennikova²,
Roman Andreevich Fedorov³

^{1,2,3}Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia

¹Brustan2006@mail.ru, ²olennikova.dr@students.dvfu.ru,

³Fedorov.ra@students.dvfu.ru

Annotation. Presents the implementation of three methods of professional risk analysis matrix, "bow tie" and causal analysis, which together allow not only to assess the risk, but also to develop and visualize measures to minimize them.

Keywords: assessment of professional risks, risk, matrix method, "bow tie" method, analysis of cause-and-effect relationships.

For citation: Brusentsova T.A., Olennikova D.R., Fedorov R.A. Towards a comprehensive assessment of occupational risks // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 307-311.

На сегодняшний день тема анализа профессиональных рисков достаточно актуальна, поскольку требования законодательства [1] обязуют всех работодателей обеспечить систематическое выявление опасностей и профессиональных рисков, а также проводить их регулярную оценку и анализ.

На сегодняшний день насчитывается более 70 методов оценки рисков, они закреплены в различных документах, новые методики могут разрабатываться и на предприятиях. Приказом Минтруда [3] устанавливаются рекомендации по выбору методик оценки профессиональных рисков и их минимизации, а ГОСТ Р 58771-2019 [4] регламентирует правила применения различных методов оценки риска.

Наиболее распространённые методы оценки решают частные вопросы, связанные с риском. Для объективной оценки необходим комплексный подход, который возможен при использовании нескольких методов, выполняемый командой. Он позволит не только оценить риск, но и использовать результаты в различных областях управления рисками.

Сравнительный анализ наиболее распространённых методов оценки профессионального риска позволил выделить три, как наиболее интересные - матричный, «галстук-бабочка» и анализ причинно-следственных связей. Данные методы интересны еще и тем, что в оценке рисков может принимать участие и сам работник, понимающий ситуацию «изнутри». В рамках выполнения дипломной работы была произведена апробация методов для комплексной оценки профессионального риска станочника широкого профиля.

На первом этапе выявлены основные опасности и определены возможные опасные события при осуществлении технологического процесса. Источники информации – рабочая инструкция станочника широкого профиля, профессиональный стандарт, инструкция по охране труда при работе на токарных станках, эксплуатационная документация на станок, Приказ Минтруда [5], а также Приложение N 1 [6].

Матричный метод оценки позволил оценить риски. Значительный риск характерен для реализации такой опасности, как подвижные части машин и механизмов. Одно из опасных событий - вероятность затягивания (наматывания) одежды в подвижные части механизмов. Для определения мер по минимизации этого риска было решено использовать метод «галстук-бабочка».

Он представляет собой наглядную схему пути развития опасной ситуации, начиная с причин и заканчивая последствиями. На схеме изображаются, так называемые, «барьеры», которые представляют собой меры по снижению или контролю риска.

Преимуществами данного метода стоит назвать простоту и наглядность, отсутствие требований к высокому уровню знаний, возможность привлечения работников, непосредственно связанных с проблемой. При визуализации всех событий и последствий, работодатель может без труда увидеть, где находятся наиболее уязвимые места, какие меры необходимо принимать заранее и как предотвратить все нежелательные события. Для работника польза очевидна. Изображение может быть использовано при проведении

инструктажей на рабочем месте и продемонстрировано в инструкции по охране труда.

В качестве опасного события выбрано «затягивание» работника на токарном станке. Определены источники реализации опасности - ошибки в использовании СИЗ, нарушения требований безопасности, например ношение цепочки на шее или браслетов на руке, неблагоприятные условия труда, например недостаточное освещение рабочего места, дефекты оборудования. Все источники отображены в левой части диаграммы.

В качестве барьеров - ежедневные проверки на наличие и целостность СИЗ, проведение инструктажей, обеспечение безопасных условий труда и т.д. В правой части диаграммы представлены возможные последствия реализации опасности, такие как остановка рабочего процесса, травма работника и брак продукции. Определены барьеры, минимизирующие масштабы нежелательных последствий. Исследование представлено на рисунке 1.

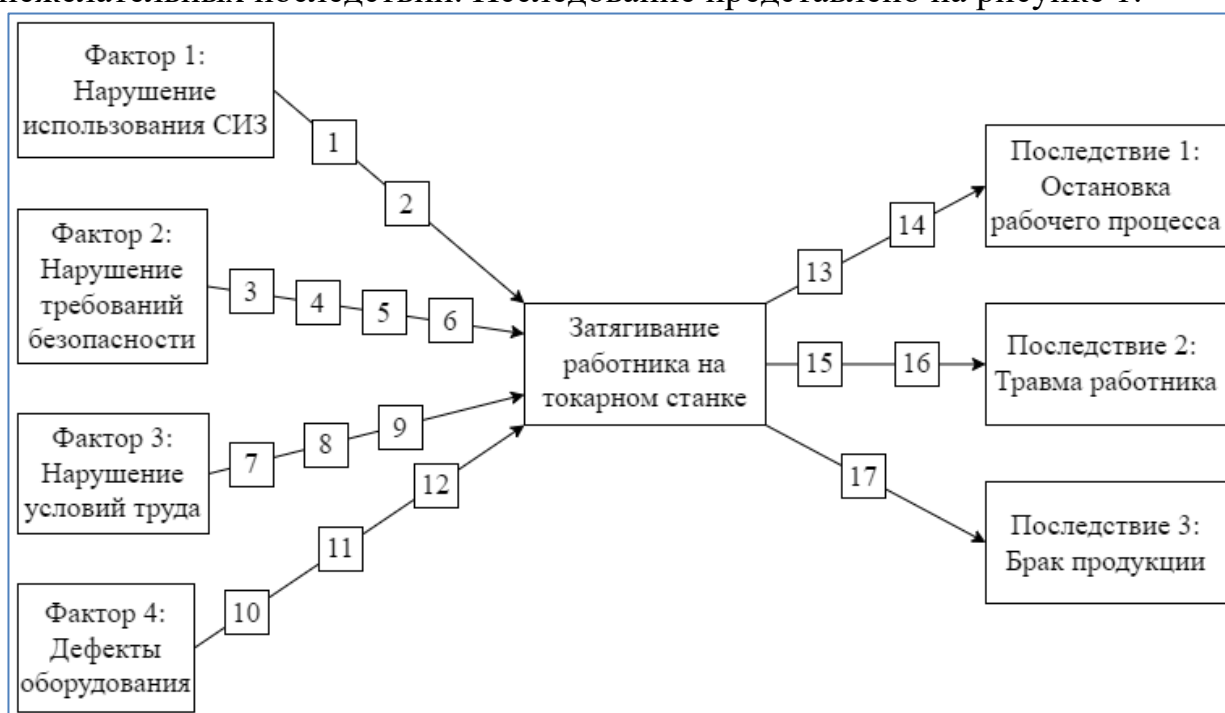


Рисунок 1 – Диаграмма «галстук-бабочка» для события «Затягивание работника на токарном станке»

1 – ежедневная проверка на наличие и целостность СИЗ; 2 – введение наказаний за отсутствие или неправильное ношение СИЗ; 3 – проведение инструктажей; 4 – проведение обучения безопасным методам и приемам выполнения работ; 5 – проведение проверок знаний требований охраны труда; 6 – проведение ежедневных проверок на рабочем месте; 7 – проведение специальной оценки условий труда; 8 – проведение производственного контроля; 9 – обеспечение безопасных условий труда; 10 – ежедневная проверка оборудования на холостых оборотах; 11 – проверка оборудования в течении смены; 12 – установка предохранительной автоматики; 13 – наличие резервного оборудования; 14 – разработка плана работы при аварийных ситуациях; 15 – наличие СИЗ (каска, защитный костюм, защитные очки), соответствующие требованиям; 16 – навыки при аварийных ситуациях; 17 – анализ и снятие произведенной продукции.

Анализ причинно-следственных связей также известен как диаграмма Исикавы, позволяет, с помощью командного подхода, выявить возможные причины желательного или нежелательного события. Широкие категории, в которых объединены все возможные факторы, способствующие появлению события, охватывают такие причины, как человеческие, технические и организационные. Графически данный метод изображается в виде «рыбьей кости».

На основании алгоритма построения диаграммы приведенного в [4], были идентифицированы возможные причины травмы работника (рисунок 2).

Отображены факторы, приводящие к успеху и факторы, приводящие к отказу, т.е. способствующие предотвращению и приближению негативного последствия соответственно.

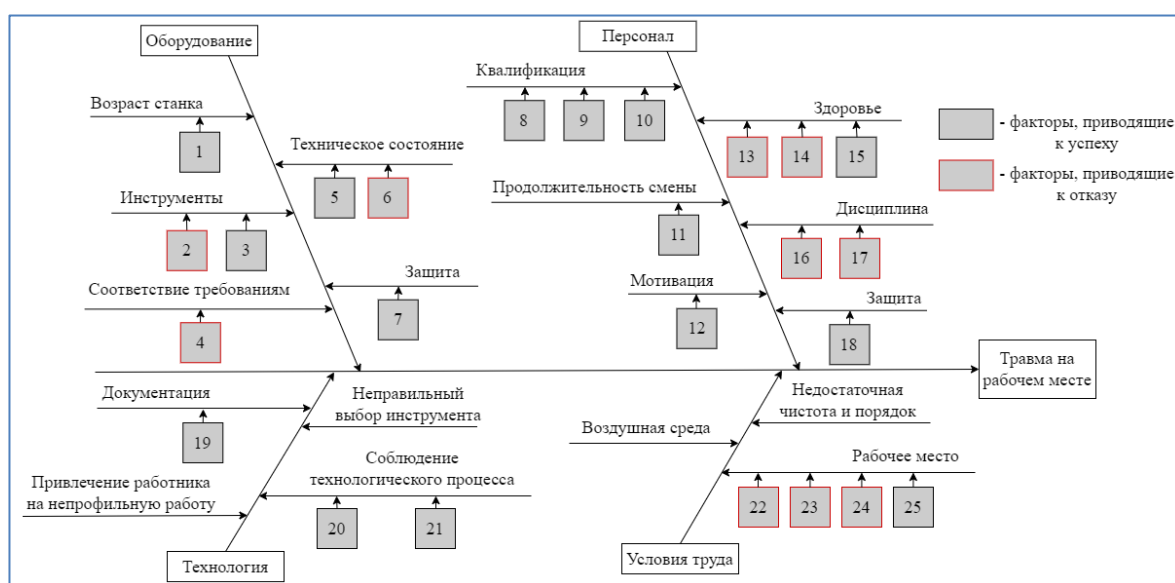


Рисунок 2 – Графическое изображение анализа причинно-следственных связей

1 – регулярные проверки; 2 – состояние; 3 – обеспеченность; 4 – неправильная эксплуатация; 5 – качество ремонта и обслуживания; 6 – износ; 7 – наличие СКЗ; 8 – сертификаты; 9 – дипломы; 10 – стаж работы; 11 – соблюдение режима труда и отдыха; 12 – введение программ мотивации; 13 – усталость; 14 – болезнь; 15 – медицинское обследование; 16 – низкий уровень образования; 17 – плохое воспитание; 18 – использование СИЗ, отвечающих требованиям; 19 – наличие четких и полных инструкций по выполнению работ; 20 – нормы времени; 21 – контроль за безопасностью; 22 – освещенность; 23 – шум; 24 – вибрация; 25 – соответствие требованиям.

Все использованные методы довольно просты в исполнении и наглядны, не требуют значительных финансовых и временных затрат. Несомненным их достоинством является возможность командной работы сотрудников, что позволяет рассмотреть проблему с разных сторон. Для повышения эффективности их использования команда должна состоять из людей, обладающих необходимым компетенциями – линейных руководителей, непосред-

ственных исполнителей работ и специалистов в области охраны труда. Комплексный подход хорош не только в оценке и анализе рисков, но и в разработке мероприятий по их минимизации и может успешно применяться на практике.

Список источников:

1. Федеральный закон «О внесении изменений в Трудовой кодекс Российской Федерации» от 02.07.2021 N 311-ФЗ // Введен 01.03.2022 // СПС Консорциум Кодекс [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/607142406?ysclid=lgwbt0o51k127652773§ion=text> (дата обращения: 13.03.2023).
2. Итоги федеральных статистических наблюдений // Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: https://rosstat.gov.ru/working_conditions (дата обращения: 16.03.2023).
3. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 декабря 2021 года N 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков» // Введен 01.03.2022 // СПС Консорциум Кодекс [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/728029758?section=text> (дата обращения: 25.03.2023).
4. ГОСТ Р 58771-2019 Менеджмент риска. Технологии оценки риска // Введен 01.03.2020 // СПС Консорциум Кодекс [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200170253?section=status> (дата обращения: 25.03.2023).
5. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 9 июля 2018 года N 426н «Об утверждении профессионального стандарта “Станочник широкого профиля”» // Введен 17.09.2018 // СПС Консорциум Кодекс [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/542629143?section=text> (дата обращения: 26.03.2023).
6. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 октября 2021 года N 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» // Введен 01.03.2022 // СПС Консорциум Кодекс [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/727092790?section=text> (дата обращения: 26.03.2023).

© Брусенцова Т.А., Оленникова Д.Р., Федоров Р.А., 2023

Научная статья
УДК 628.9.06

ВЫБОР СВЕТИЛЬНИКОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Андрей Анатольевич Гордеев¹, Сергей Николаевич Мардарьев²,
Сергей Владимирович Ларкин³

Чувашский государственный аграрный университет, г. Чебоксары, Россия

¹gidrav.gordeev@yandex.ru, ²s-mard@mail.ru, ³sv_larkin@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы выбора системы производственного освещения и возможности применения осветительных приборов на основе светодиодов. Особое внимание было уделено повышению производительности труда и соответствию нормированной освещенности.

Ключевые слова: производственное освещение, светодиоды, светодиодные светильники.

Для цитирования: Гордеев А.А., Мардарьев С.Н., Ларкин С.В. Выбор светильников для производственного освещения // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 312-314.

Scientific article
UDC 628.9.06

SELECTION OF LUMINAIRES FOR INDUSTRIAL LIGHTING

Andrey Anatolyevich Gordeyev¹, Sergey Nikolaevich Mardariev²,
Sergey Vladimirovich Larkin³

Chuvash State Agrarian University, Cheboksary, Russia

¹gidrav.gordeev@yandex.ru, ²s-mard@mail.ru, ³sv_larkin@mail.ru

Annotation. The article discusses the issues of choosing a production lighting system and the possibility of using LED-based lighting devices. Particular attention was paid to improving labor productivity and compliance with the normalized illumination.

Keywords: industrial lighting, LEDs, LED lamps.

For citation: Gordeev A.A., Mardariev S.N., Larkin S.V. The choice of lamps for industrial lighting // Innovations in Environmental management and Protection in Emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 312-314.

Производственное освещение – это функциональная система освещения, которая позволяет осуществлять технологический процесс с высокой

производительностью, обеспечивает безопасность труда, снижает утомляемость работников и применяется для организации освещения рабочих мест, производственных цехов, складов и других помещений, площадок, где происходит перемещение людей и транспорта [1, 2].

Правильный выбор системы освещения, несомненно, повышает производительность труда. Если естественное освещение увеличивает производительность труда до 10 %, то рациональное использование светильников для производственного освещения – до 13 %, при этом в ряде производств, брак снижается до 20–25 % [6].

Светильники – искусственные источники света, состоящие из ламп и специальной арматуры, предназначенные для направления светового потока в сторону рабочих мест, защиты глаз от дискомфорта, защиты ламп от различных загрязнений, влаги, электро-, взрыво- и пожаробезопасности [4].

Светильники для производственного освещения должны обеспечивать: качественное освещение, соответствие нормированной освещенности, небольшие эксплуатационные затраты, надежность, удобство при обслуживании, безопасность. Выбор типа светильника необходимо осуществлять исходя из конструктивного исполнения, эффективности распределения светового потока, снижения чрезмерной яркости и уровня энергопотребления [3].

Сравнительный анализ существующих в настоящее время светильников показывает, что преимуществами по многим характеристикам обладают осветительные приборы на основе светодиодов. Важно отметить следующие преимущества светодиодных светильников: уменьшение потребления электроэнергии почти на 70 %; пониженное напряжение питания светодиодов увеличивает долговечность светотехнического оборудования; пульсация светового потока составляет менее 1 %; обеспечение равномерного яркого освещения по всей площади объекта, исключая образование теней; пыле- и влагозащищенность [5].

Для больших промышленных объектов с высотой потолков больше 4 метров применяют подвесные купольные светильники с пыле- и влагозащищенным корпусом, температурным диапазоном использования от -40 до +50 °С и сроком эксплуатации до 75 тысяч часов [7].

При необходимости равномерного освещения всего цеха, склада или других помещений применяют промышленные потолочные светильники, которые крепятся непосредственно к потолку и по конструкции различают накладные, подвесные, встраиваемые. Потолочные светильники экономичны в эксплуатации, просты по конструкции, а также используются для аварийного освещения [8].

Таким образом, для промышленных объектов наиболее подходящим для освещения являются светодиодные светильники. Данные светильники по сравнению с галогеновыми и люминесцентными аналогами энергоэффективнее 4–7 раз, безынерционны, экологичны, не требуют специальной утилизации, имеют высокие показатели светового потока, стойкости к механическим

повреждениям и вибрации, возможность подбора оптимального значения спектра, мощности и направленности.

Список источников:

1. Алексеев, А. В. Получение электричества в экстремальных условиях / А. В. Алексеев, Ю. С. Петров, С. В. Ларкин // Студенческая наука - первый шаг в академическую науку : материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с участием школьников 10-11 классов, Чебоксары, 22–23 марта 2017 года. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – С. 322-324.

2. Верещак, А. В. Обзор использования уличного освещения / А. В. Верещак, Е. Л. Белов, С. В. Ларкин // Перспективные технологии и инновации в АПК в условиях цифровизации : материалы II Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 10 февраля 2023 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 485-488.

3. Жукова, Е. В. Гигиенические основы производственного освещения. Методы обследования и гигиеническая оценка световой среды на рабочих местах : учебное пособие / Е. В. Жукова, Г. В. Куренкова ; Иркутский государственный медицинский университет, Кафедра профильных гигиенических дисциплин. – Иркутск : ИГМУ, 2021. – 51 с. – Текст : непосредственный.

4. Петров, А. Ю. Перспективные виды источников света / А. Ю. Петров, С. В. Ларкин // Студенческая наука - первый шаг в академическую науку : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с участием школьников 10-11 классов. В 2-х частях, Чебоксары, 05–06 марта 2020 года. Том Часть 2. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 127-130.

5. Петров, А. Ю. Влияние пульсации освещенности на организм человека / А. Ю. Петров, С. В. Ларкин // Студенческая наука - первый шаг в академическую науку : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с участием школьников 10-11 классов: В 2 Ч., Чебоксары, 04–05 марта 2021 года. Том Часть 2. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2021. – С. 109-111.

6. Расчет производственного освещения. URL: <https://study.urfu.ru/Aid/Publication/13557/.pdf> (дата обращения: 19.04.2023).

7. Свешников, А. Г. Исследование возможности использования светодиодов в качестве источника тока / А. Г. Свешников, С. В. Ларкин, А. А. Гордеев // Студенческая наука - первый шаг в академическую науку : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с участием школьников 10-11 классов, Чебоксары, 14–15 марта 2018 года. Том Часть 2. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – С. 116-118.

8. Шаронова, Т. В. Перспективы развития светодиодного освещения / Т. В. Шаронова, С. В. Ларкин, С. П. Зайцев // Перспективные технологии и инновации в АПК в условиях цифровизации : Материалы Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 15 февраля 2022 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2022. – С. 328-330.

© Гордеев А.А., Мардарьев С.Н., Ларкин С.В., 2023

Научная статья
УДК 614.849

РЕКОМЕНДАЦИИ К ИНДИВИДУАЛЬНОМУ РАЦИОНУ ПИТАНИЯ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ВОЗРАСТНЫХ КАТЕГОРИЙ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ

Дмитрий Сергеевич Дудин

Марийский государственный университет, г. Йошкар - Ола, Россия
dudin9195189411@yandex.ru

Аннотация. Далеко не каждый из нас сталкивался с проблемой выживания в нестандартных условиях жизнедеятельности, где не всегда есть возможность приготовить пищу, по известным причинам, а иногда и бывает, что готовить вовсе нечего. В статье затронута идея формирования индивидуальных рационов питания для всех членов семьи с учетом возрастной категории и по половому признаку, на основании методических рекомендаций и действующего законодательства Российской Федерации, в случае возникновения чрезвычайной ситуации требующей незамедлительной эвакуации населения в специально оборудованные места или защитные сооружения. Также в научном материале рассмотрены вопросы пищевой ценности продуктов, укладываемых в «тревожный чемоданчик» и нюансы их упаковки.

Ключевые слова: тревожный чемоданчик, чрезвычайная ситуация, продукты питания, пищевая ценность.

Для цитирования: Дудин Д.С. Рекомендации к индивидуальному рациону питания для различных возрастных категорий при возникновении чрезвычайной ситуации // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 315-319.

Scientific article
UDC 371.8

RECOMMENDATIONS FOR AN INDIVIDUAL DIET FOR DIFFERENT AGE CATEGORIES IN THE EVENT OF AN EMERGENCY

Dmitry Sergeevich Dudin

Mary State University, Yoshkar-Ola, Russia
dudin9195189411@yandex.ru

Annotation. Not every one of us has faced the problem of survival in non-standard living conditions, where it is not always possible to cook food, for well-known reasons, and sometimes it happens that there is nothing to cook at all. The article touches upon the idea of forming individual diets for all family members,

taking into account the age category and gender, based on methodological recommendations and the current legislation of the Russian Federation, in the event of an emergency requiring immediate evacuation of the population to specially equipped places or protective structures. Also in the scientific material, the issues of the nutritional value of products placed in an «alarming suitcase» and the nuances of their packaging are considered.

Keywords: alarm suitcase, emergency, food, nutritional value.

For citation: Dudin D.S. Recommendations for individual nutrition for various age categories in the event of an emergency // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 315-319.

Общество не стоит на месте и с каждым днем прогрессирует в той или иной сфере деятельности. Но иногда процессы этой деятельности выходят из-под контроля, что приводит к ЧС и международным конфликтам. Как показывают статистические данные ушедших лет, подавляющее большинство катастроф происходит из-за халатности и целенаправленных действий человека.

Вторая мировая война, 6 и 9 августа 1945 года, Соединённые Штаты Америки совершили атомную бомбардировку японских городов Хиросима и Нагасаки. Предположительно число жертв катастрофы составило - более 450 тыс. человек, а выжившие до сих пор страдают от различных заболеваний (катаракта, цирроз печени, неврозы, лейкемия, злокачественных опухолей различных локализаций), вызванных радиационным облучением [10].

26 апреля 1986 года произошла, впервые в истории мирного атома, авария на Чернобыльской атомной электростанции, породившая катастрофу мирового масштаба, последствия которой устраняют до сих пор специалисты со всего мира. Количество жертв на сегодняшний день достигло отметки в полмиллиона человек [9].

Что касается новейшей истории, специальная военная операция на Украине. В конце апреля 2023 года вооруженные силы Киевского режима продолжают нагнетать обстановку вокруг Запорожской АЭС [2]. Глава Международного агентства по атомной энергии, Рафаэль Гросси, выражает свою обеспокоенность по поводу безопасности АЭС [3].

Так же конец апреля 2023 года, украинский беспилотный летательный аппарат пытался нанести удар по Курской атомной электростанции в городе Курчатове, атаку удалось отразить силами противовоздушной обороны министерства обороны России [8].

Это очень важно, так как риск ЧС растет с каждым днем, мы видели, как станции несколько раз подвергалась атакам. Таким образом, возникает актуальность нашей темы и как следствие возникает необходимость в «тревожном чемоданчике».

«Тревожный чемоданчик» - это есть базовый набор необходимых вещей предназначенных для выживания в экстремальных ситуациях до прибы-

тия спасателей или до безопасной эвакуации из зоны ЧС. Грамотное комплектование «тревожного чемоданчика» может обеспечить автономное существование и выживание человека в условиях ЧС, когда поблизости нет воды, питания, тепла и крова [1].

Более подробно остановимся на вопросе питания, а в частности на вопросе правильного и сбалансированного, легкого, в отношении массы, и маломёмкого, в отношении своих габаритов, рациона питания для всех членов семьи с учетом возрастной категории и по половому признаку в случае возникновения ЧС.

Пища - любое вещество, пригодное для еды и питья живым организмам для пополнения запасов энергии и необходимых ингредиентов для нормального течения химических реакций обмена веществ: белков, жиров, углеводов, витаминов, минералов и микроэлементов. В экстремальных условиях и условиях ЧС человеку требуется много сил и энергии для совершения различных действий и маневров.

Далеко не все в современном мире питаются правильно и сбалансировано, что при дальнейшем злоупотреблении приводит к различным заболеваниям пищеварительной системы, опорно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистой системы и т.п.

Единица энергии, которую получает организм при расщеплении белков, жиров и углеводов называется калорией. Для обозначения ценности продуктов чаще всего используют килокалории (ккал) в расчете на 100 г. Для каждого организма суточное потребление килокалории различна в связи с его возрастными и физиологическими особенностями.

Физиологические потребности в энергии для взрослых - от 2150 до 3800 ккал/сутки для мужчин и от 1700 до 3000 ккал/сутки для женщин. Во время беременности и грудного вскармливания потребности в энергии увеличиваются в среднем на 15 и 20% соответственно.

Физиологические потребности в энергии для детей - 110-115 ккал/кг массы тела для детей до 1 года и от 1300 до 2900 ккал/сутки (с увеличением возраста) для детей старше 1 года при адекватном уровне физической активности [5].

Более точно рассчитать индивидуальную норму ккал/сутки можно с помощью формул Миффлина - Сан Жеора (для взрослых) и Шофилда (для детей).

Что касается белков, жиров и углеводов, то установлены следующие нормы: 1,5-2 г белка на 1 кг веса; 0,8-1,5 г жиров на 1 кг веса; 2 г углеводов на 1 кг веса. Идеалом считается соотношение 3:3:4, то есть когда еда - это на 30% белки, на 30 % жиры и на 40 % углеводы [4].

При формировании рациона питания нельзя забывать об общей массе «тревожного чемоданчика» где допустимая нагрузка для: мужчины - 15 кг, женщины - 7 кг [6]; юноши: 14 лет - 3 кг; 15 лет - 3 кг; 16 лет - 4 кг; 17 лет - 4 кг; девушки: 14 лет - 2 кг; 15 лет - 2 кг; 16 лет - 3 кг; 17 лет - 3 кг [7]. Так же нужно помнить что запас провизии должен быть минимум на 3 суток. Замена

продуктов питания осуществляется заблаговременно до окончания их срока годности.

Таблица 1 – Средние значения калорийности консервированных продуктов питания на 325 г

п/п	Наименование продукта питания	Калорийность на 100 г продукта, ккал	Калорийность на 325 г продукта, ккал
1	Свинина тушеная	349	1134
2	Говядина тушеная	220	715
3	Курица тушеная	183	595
4	Каша гречневая	192	624
5	Каша рисовая	235	764
6	Каша перловая	257	835
7	Горох	37	120
8	Кукуруза	53	172
9	Фасоль	108	351
10	Икра кабачковая	103	335
11	Молоко сгущённое с сахаром	250	812
12	Молоко сгущённое вареное	277	900

Нужно помнить, что упаковка на продуктах питания должна быть крепкой и герметичной, идеальным вариантом считается консервированная продукция в жестяной таре, которая способна сохранить продукт пригодным к употреблению в течение нескольких лет, что в последующем минимизирует затраты на обновление провизии. Так же подобный формат упаковки удобен при разогревании пищи на открытом огне или в кипящей воде, не испортив её содержимого.

Закключение.

После произведения расчетов было установлено, что среднестатистическая семья в России из трех человек (отец, мать, один ребенок) в течение трех суток потребляет около 22350 ккал, а это в свою очередь составляет около 12 кг пищевых продуктов.

Таким образом, мы делаем вывод о том, что используя выше изложенные рекомендации, можно сформировать богатый и насыщенный рацион питания на каждого члена семьи, исходя из индивидуальных норм суточного потребления калорий, и уложить его соответствующим образом ссылаясь на допустимые физические нагрузки для взрослых и ребенка без ущерба для здоровья каждого.

Список источников:

1. Базовый набор для выживания при ЧС. URL: https://mchs.gov.ru/deyatelnost/bezopasnost-grazhdan/trevozhnyy-chemodanchik_2 (дата обращения: 01.05.2023).

2. Глава «Росатома» считает, что бои в направлении ЗАЭС активизируются <https://ria.ru/20230427/ukraina-1868217994.html> (дата обращения: 27.04.2023).
3. Гросси рассказал о ситуации с зоной безопасности вокруг Запорожской АЭС. URL: <https://ria.ru/20230427/grossi-1868146645.html> (дата обращения: 27.04.2023).
4. Как правильно рассчитывать норму БЖУ в своем рационе и почему это важно делать. URL: <https://www.sport-express.ru/zozh/reviews/bzhu-cto-eto-takoe-kak-pravilno-rasschityvat-normu-pochemu-eto-vazhno-1946582/#:~:text=Суточные%20нормы%20белков%2С%20жиров%20и,%20на%2040%20%25%20углеводы> (дата обращения: 10.05.2023).
5. Методические рекомендации МР 2.3.1.0253-21 "Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации" (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 22 июля 2021 г.).
6. Письмо Минтруда России от 22.06.2016 N 15-2/ООГ-2247 «О работах, связанных с подъемом и перемещением тяжестей»
7. Постановление Минтруда РФ от 07.04.1999 N 7 "Об утверждении Норм предельно допустимых нагрузок для лиц моложе восемнадцати лет при подъеме и перемещении тяжестей вручную" (Зарегистрировано в Минюсте РФ 01.07.1999 N 1817).
8. Украина попыталась атаковать дроном Курскую АЭС. URL: <https://ria.ru/20230427/aes-1868183099.html> (дата обращения: 30.04.2023).
9. Чернобыль. Мифы и факты. URL: <https://tass.ru/spec/chernobyl> (дата обращения: 27.04.2023).
10. «Это сущий ад на земле. 70 лет трагедии Хиросимы и Нагасаки» URL: <https://tass.ru/spec/hiroshima> (дата обращения: 27.04.2023).

© Дудин Д.С., 2023

Научная статья
УДК 342.951

СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: СТРУКТУРНО- ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

Алексей Сергеевич Евдокимов

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии
и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

Саратовская государственная юридическая академия, г. Саратов, Россия

EvdokimovAC109@yandex.ru

Аннотация. В статье рассмотрено понятие, элементы и основные функции системы обеспечения пожарной безопасности. Предпринята попытка раскрыть содержание данного понятия через ее функции, путем их объединения по однородным признакам. В результате представлена структурно-функциональная модель системы обеспечения пожарной безопасности.

Ключевые слова: система, пожарная безопасность, функции, элементы, органы публичной власти.

Для цитирования: Евдокимов А.С. Система обеспечения пожарной безопасности в Российской Федерации: структурно-функциональный анализ // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 320-328.

Scientific article
UDC 342.951

FIRE SAFETY SYSTEM IN THE RUSSIAN FEDERATION: STRUCTURAL AND FUNCTIONAL ANALYSIS

Alexey Sergeevich Evdokimov

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after
N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Saratov State Law Academy, Saratov, Russia

EvdokimovAC109@yandex.ru

Abstract. The article discusses the concept, elements and main functions of the fire safety system. An attempt is made to reveal the content of this concept through its functions, by combining them according to homogeneous features. As a result, a structural and functional model of the fire safety system is presented.

Keywords: system, fire safety, functions, elements, public authorities.

For citation: Evdokimov A.S. Fire Safety System in the Russian Federation: structural and functional analysis // Innovations in environmental management and

protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Sa-ratov: Vavilov University, 2023, pp. 320-328.

Пожарная безопасность является важнейшей составляющей национальной безопасности, частью государственной политики, а ее обеспечение относится к приоритетным функциям государства, гарантирующим защиту конституционных прав и свобод граждан.

Ключевое понятие в сфере обеспечения пожарной безопасности России – система обеспечения пожарной безопасности. Это достаточно сложное для понимания понятие, т.к. оно включает много различных компонентов и функций.

Система обеспечения пожарной безопасности России (далее – Система) – абстрактно-правовая конструкция, определенная нормами Федерального закона «О пожарной безопасности» как совокупность сил и средств, а также мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, направленных на профилактику пожаров, их тушение и проведение аварийно-спасательных работ [1, ст. 3].

Система представлена в виде совокупности ее элементов, которыми являются органы государственной власти, местного самоуправления, организации и граждане, наделенные полномочиями в области пожарной безопасности, и выполняющие в этой сфере ряд разнообразных функций.

В глобальном смысле именно система обеспечения пожарной безопасности России, а не отдельные федеральные органы исполнительной власти, является организационно-правовой структурой, на которую возложены функции по обеспечению пожарной безопасности [2]. Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России) является хотя и одним из основных, но лишь элементом Системы, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики, нормативно-правовому регулированию, а также по надзору и контролю в области обеспечения пожарной безопасности.

Функциональное понимание того, что-же такое система обеспечения пожарной безопасности, иллюстрируется через ее функции. Именно функции Системы раскрывают ее содержание [3]. Это перечень видов и направлений деятельности в области обеспечения пожарной безопасности, полностью охватывающих весь спектр правоотношений в регулируемой сфере.

Федеральный закон «О пожарной безопасности» (редакция по состоянию на 09.01.2023) предусматривает шестнадцать функций Системы. Задачей настоящей работы является их структурирование по схожести решаемых задач. Можно выделить 6 основных блоков функций.

1. Нормативное правовое регулирование и осуществление государственных мер в области пожарной безопасности.

Данная функция представляет собой принятие органами государственной власти нормативных правовых актов, направленных на регулирование общественных отношений, связанных с обеспечением пожарной безопасно-

сти [1, ст. 20]. Это нормотворчество в сфере обеспечения пожарной безопасности, которое осуществляется различными органами публичной власти [4, 5]. Государственную политику в рассматриваемой сфере осуществляет МЧС России [6].

2. Тушение пожаров и проведение аварийно-спасательных работ.

Данный блок функций включает в себя:

- тушение пожаров и проведение аварийно-спасательных работ;
- создание пожарной охраны и организация ее деятельности;
- содействие деятельности добровольных пожарных, привлечение населения к обеспечению пожарной безопасности.

Безусловно, одной из важнейших функций Системы является тушение пожаров и проведение аварийно-спасательных работ.

Федеральный закон «О пожарной безопасности» предусматривает определенный понятийный аппарат в части, касающейся организации пожаротушения.

Пожарная охрана – совокупность созданных в установленном порядке органов управления, подразделений и организаций, предназначенных для организации профилактики пожаров, их тушения и проведения возложенных на них аварийно-спасательных работ [1, ст. 1].

Организация тушения пожаров – совокупность оперативно-тактических и инженерно-технических мероприятий, направленных на спасение людей и имущества от опасных факторов пожара, ликвидацию пожаров и проведение аварийно-спасательных работ [1, ст. 1].

При этом, пожарная охрана – это не только подразделения МЧС России. Федеральным законом «О пожарной безопасности» определено, что в России создаются следующие виды пожарной охраны:

- 1) государственная противопожарная служба;
 - 1.1. федеральная противопожарная служба;
 - 1.2. противопожарная служба субъектов Российской Федерации.
- 2) муниципальная пожарная охрана;
- 3) ведомственная пожарная охрана;
- 4) частная пожарная охрана;
- 5) добровольная пожарная охрана [1, ст. 4].

Основными задачами пожарной охраны являются:

- 1) организация и осуществление профилактики пожаров;
- 2) спасение людей и имущества при пожарах, оказание первой помощи;
- 3) организация и осуществление тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ [1, ст. 4].

3. Надзор и профилактика пожаров:

- осуществление федерального государственного пожарного надзора и других контрольных функций по обеспечению пожарной безопасности;
- организация и осуществление профилактики пожаров;

- проведение противопожарной пропаганды и обучение населения мерам пожарной безопасности;
- учет пожаров и их последствий.

Федеральный государственный пожарный надзор осуществляется: органами государственного пожарного надзора, находящимися в ведении МЧС России; на объектах федеральных органов исполнительной власти в сфере обороны, обеспечения безопасности, деятельности войск национальной гвардии РФ, внутренних дел, государственной охраны, внешней разведки подразделениями указанных федеральных органов исполнительной власти (ведомственный контроль). Основная цель пожарного надзора – контроль за соблюдением требований пожарной безопасности [7]. Государственный пожарный надзор осуществляется в соответствии с требованиями, предусмотренными достаточно новационным законодательным актом [8, 9] – Федеральным законом «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации» [10].

Профилактика пожаров в широком смысле – совокупность превентивных мер, направленных на исключение возможности возникновения пожаров и ограничение их последствий.

Противопожарная пропаганда – информирование общества о путях обеспечения пожарной безопасности (через средства массовой информации, посредством издания и распространения специальной литературы и рекламной продукции, проведения тематических выставок, смотров, конференций и использования других, не запрещенных законодательством форм информирования населения).

Обучение мерам пожарной безопасности – организованный процесс по формированию знаний, умений, навыков граждан в области обеспечения пожарной безопасности в системе общего, профессионального и дополнительного образования, в процессе трудовой и служебной деятельности, а также в повседневной жизни

Наиболее часто встречающийся вид обучения мерам пожарной безопасности – обучение мерам пожарной безопасности лиц, осуществляющих трудовую или служебную деятельность в организациях. Такое обучение проводится по программам противопожарного инструктажа, дополнительным профессиональным программам [11].

Весь этот комплекс мер направлен на недопущение возникновения пожаров, минимизации последствий пожара, если он все-же произошел [12]. Основной целью системы профилактики пожаров является недопущение нарушений требований пожарной безопасности.

Также в Российской Федерации действует единая государственная система статистического учета пожаров и их последствий. Официальный статистический учет и государственную статистическую отчетность по пожарам и их последствиям ведет Государственная противопожарная служба МЧС России [13].

4. Безопасность объектов и территорий.

Данный блок функций включает следующие направления:

- разработка и осуществление мер пожарной безопасности;
- реализация прав, обязанностей и ответственности в области пожарной безопасности;
- установление особого противопожарного режима.

Центральное понятие в данном блоке функций – меры пожарной безопасности, представляющие собой действия по обеспечению пожарной безопасности в том числе по выполнению требований пожарной безопасности. Меры пожарной безопасности разрабатываются в соответствии с законодательством РФ по пожарной безопасности, а также на основе опыта борьбы с пожарами, оценки пожарной опасности веществ, материалов, технологических процессов, изделий, конструкций, зданий и сооружений [1, ст. 21].

Разработка и реализация мер пожарной безопасности делиться на два принципиально-разных блока:

- 1) для объектов (здания, сооружения).
- 2) для территорий (населенные пункты, дачные массивы, приграничные участки, и т.п.).

Разработка и реализация мер пожарной безопасности для организаций, зданий, сооружений должны в обязательном порядке предусматривать решения, обеспечивающие эвакуацию людей при пожарах. Это важнейшее условие: прежде всего, горящий объект должны покинуть люди.

Меры пожарной безопасности для населенных пунктов и территорий административных образований разрабатываются и реализуются соответствующими органами государственной власти, органами местного самоуправления [1, ст. 21].

Важнейшее понятие в вопросе обеспечения пожарной безопасности территорий – особый противопожарный режим.

В случае повышения пожарной опасности решением органов публичной власти на соответствующих территориях может устанавливаться особый противопожарный режим.

На период действия особого противопожарного режима на данных территориях устанавливаются дополнительные требования пожарной безопасности, в том числе предусматривающие:

- привлечение населения для профилактики и локализации пожаров вне границ населенных пунктов;
- запрет на посещение гражданами лесов;
- принятие дополнительных мер, препятствующих распространению лесных, ландшафтных (природных) пожаров на земли населенных пунктов (увеличение противопожарных разрывов по границам населенных пунктов; создание противопожарных минерализованных полос, так называемая опашка; и подобные меры, такие, как, например, запрет на разведение открытого огня) [1, ст. 30].

Вопросы реализации прав, обязанностей и ответственности в области пожарной безопасности определены главой V Федерального закона «О пожарной безопасности».

5. Работы и услуги.

Обеспечение пожарной безопасности не ограничивается лишь деятельностью органов власти по принятию законов, тушению пожаров, осуществлению надзора. Это еще и коммерческая деятельность различных организаций, граждан.

Функция Системы «работы и услуги» включает в себя 3 направления:

- осуществление деятельности в области пожарной безопасности;
- производство пожарно-технической продукции;
- лицензирование отдельных видов деятельности и подтверждение соответствия продукции и услуг в области пожарной безопасности.

Виды деятельности в области пожарной безопасности строго регламентированы, среди них:

1) профилактика пожаров в организациях и населенных пунктах на договорной основе;

2) тушение пожаров в населенных пунктах, на производственных объектах и объектах инфраструктуры;

3) опытно-конструкторские работы, производство и проведение испытаний пожарно-технической продукции;

4) испытание, ремонт и обслуживание пожарного снаряжения, наружных пожарных лестниц и ограждений кровли, первичных средств тушения пожаров, восстановление качества огнетушащих средств;

5) испытание веществ, материалов, изделий, оборудования и конструкций на соответствие требованиям пожарной безопасности;

6) проведение научно-технического консультирования и экспертиз;

7) выполнение проектных и изыскательских работ по обеспечению пожарной безопасности;

8) разработка деклараций пожарной безопасности;

9) разработка специальных технических условий для объектов защиты, в отношении которых отсутствуют требования пожарной безопасности;

10) проведение расчетов пожарного риска, а также иных расчетов в целях обеспечения пожарной безопасности;

11) независимая оценка пожарного риска (аудит пожарной безопасности) [1, ст. 24].

Как правило, все эти виды деятельности осуществляют коммерческие организации на возмездной основе путем предоставления услуг [14]. И деятельность этих коммерческих организаций также является составной частью системы обеспечения пожарной безопасности.

В соответствии с требованиями Федерального закона «О лицензировании отдельных видов деятельности» [15, ст. 12] лицензированию подлежат два вида деятельности в области пожарной безопасности:

– деятельность по тушению пожаров в населенных пунктах, на производственных объектах и объектах инфраструктуры;

– деятельность по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений.

Важнейшей и неотъемлемой частью системы обеспечения пожарной безопасности является производство пожарно-технической продукции.

Пожарно-техническая продукция – специальная техническая, научно-техническая и интеллектуальная продукция, предназначенная для обеспечения пожарной безопасности, в том числе:

- 1) пожарная техника и оборудование,
- 2) пожарное снаряжение,
- 3) огнетушители и огнезащитные вещества,
- 4) средства специальной связи и управления,
- 5) программы для электронных вычислительных машин и базы данных,
- 6) иные средства предупреждения и тушения пожаров [1, ст. 1].

Пожарную машину, на которой осуществляют дежурство пожарные, боевую одежду пожарного, радиостанцию сначала нужно произвести, а затем они будут поставлены на боевое дежурство.

6. Обеспечение и сопровождение вопросов пожарной безопасности.

Вопросы обеспечения и сопровождения в области пожарной безопасности включают:

- научно-техническое обеспечение пожарной безопасности;
- информационное обеспечение в области пожарной безопасности.

Информационное обеспечение в области пожарной безопасности осуществляется посредством создания и использования специальных информационных систем и банков данных, необходимых для выполнения поставленных задач.

Это информационные сервисы [16], связанные с выполнением перечисленных функций Системы:

- система учета пожаров;
- система учета количества и видов пожарной техники;
- электронные кабинеты инспекторов государственного пожарного надзора;
- другие системы.

В случае, если у органов публичной власти, метеорологических служб имеется информация о неблагоприятных для пожарной безопасности событиях и прогнозах (например, сведения о том, что ожидается сухая жаркая погода без осадков в течение длительного времени) эти органы, службы обязаны незамедлительно и на безвозмездной основе информировать Государственную противопожарную службу.

Средства массовой информации обязаны незамедлительно и на безвозмездной основе публиковать по требованию Государственной противопожарной службы экстренную информацию по вопросам пожарной безопасности.

Научно-техническое обеспечение пожарной безопасности является важным компонентом Системы. Его осуществляют научные и образовательные организации. Научные исследования, разработки, являясь составляющей

научно-технического прогресса, во многом способствуют повышению качества работы в области обеспечения пожарной безопасности.

Подводя итог, отметим, что система обеспечения пожарной безопасности – объемная и во многом сложная в восприятии правовая конструкция. Она выполняет шестнадцать функций, которые в совокупности и характеризуют деятельность в области обеспечения пожарной безопасности.

Структурированы основные функции Системы представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Структура функций системы обеспечения пожарной безопасности.

№ блока	№ функции	Содержание
1.	1)	Нормативное правовое регулирование и осуществление государственных мер в области пожарной безопасности
2.		Тушение пожаров и проведение аварийно-спасательных работ
	2)	тушение пожаров и проведение аварийно-спасательных работ
	3)	создание пожарной охраны и организация ее деятельности
	4)	содействие деятельности добровольных пожарных, привлечение населения к обеспечению пожарной безопасности
3.		Надзор и профилактика пожаров
	5)	осуществление федерального государственного пожарного надзора и других контрольных функций по обеспечению пожарной безопасности
	6)	организация и осуществление профилактики пожаров
	7)	проведение противопожарной пропаганды и обучение населения мерам пожарной безопасности
	8)	учет пожаров и их последствий
4.		Безопасность объектов и территорий
	9)	разработка и осуществление мер пожарной безопасности
	10)	реализация прав, обязанностей и ответственности в области пожарной безопасности
	11)	установление особого противопожарного режима
5.		Работы и услуги
	12)	осуществление деятельности в области пожарной безопасности
	13)	производство пожарно-технической продукции
	14)	лицензирование отдельных видов деятельности и подтверждение соответствия продукции и услуг в области пожарной безопасности
6.		Обеспечение и сопровождение
	15)	научно-техническое обеспечение пожарной безопасности
	16)	информационное обеспечение в области пожарной безопасности

Список источников:

1. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» // Собрание законодательства РФ. 1994. № 35, ст. 3649.

2. Административное право : учебник: в 2 частях / П. П. Сергун, С. О. Гаврилов, А. Н. Миронов [и др.]. Ч. 2. Пермь : Пермский институт Федеральной службы исполнения наказаний, 2022. 509 с.

3. Воробьева Д.С. Проблемы правового регулирования административной ответственности юридических лиц / Д.С. Воробьева, В.С. Кошелева // Бизнес. Наука. образова-

ние. Правовые и экономические аспекты : Сборник материалов X Международной научно-практической конференции Леденцовские чтения. Вологда: Северо-Западный институт (филиал) Университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА), 2022. С. 489–492.

4. Мильшин Ю.Н. Условия обеспечения законности в деятельности органов публичной власти // Административное право и процесс. 2022. № 12. С. 57–59.

5. Зайкова С.Н. Проблемы признания малозначительности административных правонарушений на примере нарушений порядка ценообразования // Административное право и процесс. 2016. № 2. С. 30–33.

6. Указ Президента РФ от 11.07.2004 № 868 «Вопросы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» // Собрание законодательства РФ. 2004. № 28, ст. 2882.

7. Постановление Правительства РФ от 12.04.2012 № 290 «О федеральном государственном пожарном надзоре» // Собрание законодательства РФ. 2012. № 17, ст. 1964.

8. Евдокимов А.С. Федеральный закон «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации»: организационно-правовой анализ // Административное право и процесс. 2022. № 2. С. 34–40.

9. Аржанов В.В. К вопросу о государственном и муниципальном контроле и надзоре (по проекту Федерального закона «Об основах государственного и муниципального контроля и надзора в Российской Федерации») // Актуальные проблемы административного и административно-процессуального права : Материалы ежегодной всероссийской научно-практической конференции / Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский университет Министерства внутренних дел Российской Федерации, 2015. С. 190–195.

10. Федеральный закон от 31.07.2020 № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ. 2020. № 31, ч. 1, ст. 5007.

11. Приказ МЧС России от 18.11.2021 № 806 «Об определении Порядка, видов, сроков обучения лиц, осуществляющих трудовую или служебную деятельность в организациях, по программам противопожарного инструктажа, требований к содержанию указанных программ и категорий лиц, проходящих обучение по дополнительным профессиональным программам в области пожарной безопасности» // СПС «КонсультантПлюс».

12. Дехтярь И.Н. Функциональная модель профилактического права // Российское право на современном этапе : Сборник научных статей по материалам XVI международной научно-практической конференции / Отв. редактор А.Н. Позднышов. Ростов-на-Дону: Ростовский государственный экономический университет «РИНХ», 2022. С. 176–179.

13. Приказ МЧС России от 21.11.2008 № 714 «Об утверждении Порядка учета пожаров и их последствий» // СПС «КонсультантПлюс».

14. Мильшин Ю.Н. Административное усмотрение как элемент государственного управления // Административное право и процесс. 2019. № 12. С. 43–45.

Федеральный закон от 04.05.2011 № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности» // Собрание законодательства РФ. 2011. № 19, ст. 2716.

15. Дехтярь И.Н. Цифровые платформы как объекты административно-правового регулирования // Публичная власть в современной России: проблемы и перспективы : сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции В.М. Манохина / Саратовская государственная юридическая академия; Саратовский филиал Института государства и права РАН. Саратов: Саратовская государственная юридическая академия, 2021. С. 152–154.

Научная статья
УДК 35.078.3

ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ: НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ НАЧАЛА

Алексей Сергеевич Евдокимов

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

Саратовская государственная юридическая академия, г. Саратов, Россия

EvdokimovAC109@yandex.ru

Аннотация. В статье рассмотрены основные аспекты технического регулирования в важной отрасли национальной безопасности – пожарной безопасности. Раскрывается понятийный аппарат в целях формирования (преимущественно у студентов) представления о рассматриваемой сфере регламентации. Предпринята попытка систематизировать обязательные требования по блокам.

Ключевые слова: техническое регулирование, пожарная безопасность, обязательные требования, нормативные документы, своды правил.

Для цитирования: Евдокимов А.С. Техническое регулирование в области пожарной безопасности: нормативно-правовые начала // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 329-335.

Scientific article

UDC 35.078.3

TECHNICAL REGULATION IN THE FIELD OF FIRE SAFETY: REGULATORY AND LEGAL PRINCIPLES

Alexey Sergeevich Evdokimov

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Saratov State Law Academy, Saratov, Russia

EvdokimovAC109@yandex.ru

Abstract. The article discusses the main aspects of technical regulation in an important branch of national security – fire safety. The conceptual apparatus is revealed in order to form mainly students' ideas about the sphere of regulation under consideration. An attempt has been made to systematize mandatory requirements by blocks.

Keywords: technical regulation, fire safety, mandatory requirements, regulatory documents, codes of rules.

For citation: Evdokimov A.S. Technical Regulation in the field of fire safety: Regulatory and Legal principles // Innovations in Environmental management and protection in Emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 329-335.

В 2002 году был принят Федеральный закон «О техническом регулировании» [1], определивший достаточно новационные подходы к нормативному регулированию области установления, применения и исполнения обязательных требований.

Техническое регулирование – правовое регулирование отношений в области установления, применения и исполнения обязательных требований к продукции и связанным с требованиями к продукции процессам проектирования, строительства, эксплуатации (и иным процессам), включая область применения на добровольной основе обязательных требований, и правовое регулирование отношений в области оценки соответствия [1, ст. 2].

Безусловно, основным законодательным актом технического регулирования в области пожарной безопасности является Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [2] (Далее – Технический регламент, ФЗ-123).

Являясь базовым законодательным актом в вопросе установления требований пожарной безопасности, Технический регламент:

- 1) принят в целях защиты жизни, здоровья, имущества граждан и юридических лиц, государственного и муниципального имущества от пожаров;
- 2) определяет основные положения технического регулирования в области пожарной безопасности;
- 3) устанавливает минимально необходимые требования пожарной безопасности к объектам защиты (продукции), в том числе к зданиям и сооружениям, производственным объектам, пожарно-технической продукции и продукции общего назначения.

Техническое регулирование в области пожарной безопасности представляет собой:

1) установление в нормативных правовых актах Российской Федерации и нормативных документах по пожарной безопасности требований пожарной безопасности к:

- 1.1) продукции,
- 1.2) процессам (проектирования, производства, эксплуатации, хранения, транспортирования, реализации и утилизации);
- 2) правовое регулирование отношений в области применения и использования требований пожарной безопасности;
- 3) правовое регулирование отношений в области оценки соответствия.

Безусловно, центральное понятие сферы технического регулирования – это обязательные требования. Обязательные требования пожарной безопасности (требования пожарной безопасности) – специальные условия социального и (или) технического характера, установленные в целях обеспечения

пожарной безопасности федеральными законами и иными нормативными правовыми актами РФ, а также нормативными документами по пожарной безопасности [3, ст. 1]

Требования пожарной безопасности установлены:

1. Федеральным законом от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

2. Постановлением Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации» [4].

3. Нормативными документами по пожарной безопасности.

Технический регламент выделяет отдельную категорию правовых актов, которые устанавливают обязательные требования – это нормативные документы по пожарной безопасности, включающие:

1) национальные стандарты, своды правил, а также иные содержащие требования пожарной безопасности документы, которые включены в перечень документов по стандартизации и в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований ФЗ-123;

2) стандарты организаций, содержащие требования пожарной безопасности, а также специальные технические условия, отражающие специфику обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений и содержащие комплекс необходимых инженерно-технических и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности (в основном они разрабатываются для зданий и сооружений сложной планировки, для которых законом не определен перечень обязательных требований).

Перечень документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Технического регламента, определен Приказом Росстандарта [5], который содержит список из ста сорока пяти документов (ГОСТ, СП, и др.) по следующим разделам:

1. Общие требования пожарной безопасности к объектам защиты.

2. Требования пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов защиты.

3. Требования к установкам пожаротушения.

4. Требования пожарной безопасности к строительным конструкциям, материалам и изделиям.

5. Требования пожарной безопасности к электрооборудованию, электротехнической и кабельной продукции.

Свод правил – пожалуй, самые распространенные и широко применяемые нормативные документы по пожарной безопасности. Среди них можно выделить следующие:

1. *СП 1.13130.2020. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.* Регламентирует требования пожарной безопасности к эвакуационным путям, выходам, а также к аварийным выходам из помещений, зданий и сооружений.

2. *СП 2.13130.2020. Свод правил. Системы противопожарной за-*

щиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты. Регламентирует требования к обеспечению огнестойкости зданий, сооружений.

3. СП 4.13130.2013. *Свод правил. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям.* Регламентирует вопросы ограничения распространения пожара на объекте защиты путем использования определенных инженерно-технических решений.

4. СП 10.13130. *Свод правил. Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Нормы и правила проектирования.* Регламентирует требования к внутреннему противопожарному водопроводу зданий.

5. СП 8.13130. *Свод правил. Системы противопожарной защиты. Наружное противопожарное водоснабжение. Требования пожарной безопасности.* Определяет требования пожарной безопасности к наружному противопожарному водоснабжению населенных пунктов и производственных объектов.

6. СП 9.13130.2009. *Свод правил. Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации.* Устанавливает требования к выбору, расположению, обслуживанию, перезарядке огнетушителей различных видов.

7. СП 7.13130. *Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности.* Определяет нормы проектирования и монтажа перечисленных систем.

8. СП 12.13130.2009. *Свод правил. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.* Устанавливает методы определения классификационных признаков отнесения зданий, помещений двух видов: складского и производственного назначения, к категориям по взрывопожарной и пожарной опасности.

Этот перечень представлен наиболее часто применяемыми на практике сводами правил.

Своды правил, определяющие требования к автоматическим системам пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (две основные системы противопожарной защиты), а также к установкам автоматического пожаротушения:

1. СП 486.1311500.2020. *Свод правил. Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требования пожарной безопасности.*

2. СП 484.1311500.2020. *Свод правил. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования.*

3. СП 3.13130.2009. *Свод правил. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре.*

4. СП 485.1311500.2020. *Свод правил. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.*

Говоря о требованиях пожарной безопасности, нельзя не остановиться на Правилах противопожарного режима в РФ [4], которые являются важнейшим документом в системе нормативных правовых документов, устанавливающих данные требования.

Правила противопожарного режима в РФ устанавливают требования пожарной безопасности, определяющие:

- 1) порядок поведения людей,
- 2) порядок организации производства и (или) содержания территорий, зданий, сооружений, помещений организаций и других объектов защиты в целях обеспечения пожарной безопасности.

Таким образом, Правила противопожарного режима устанавливают так называемые режимные (а не технические) требования пожарной безопасности.

Требования пожарной безопасности условно можно разделить на две основные группы:

- 1) капитального характера (технические);
- 2) режимные.

Первая группа требований относится, в основном, к этапам строительства (реконструкции) зданий, сооружений; монтажа систем противопожарной защиты, электрооборудования, когда инженерно-техническим способом решаются капитальные вопросы обеспечения пожарной безопасности, как правило, требующие значительных материальных затрат. Это проектные решения при строительстве эвакуационных путей и выходов (необходимое количество, высота, ширина, отсутствие преград, порогов, направление открывание дверей), монтаж автоматических систем пожарной сигнализации, оповещения и управления людьми при пожаре.

Режимные же требования, регулируют повседневное содержание в удовлетворительном противопожарном состоянии систем противопожарной защиты, эвакуационных путей и выходов (осмотр противопожарных систем, огнетушителей, своевременное техническое обслуживание в целях поддержки их в рабочем состоянии, недопущение захламления эвакуационных путей и выходов различными материалами и т.п.). Также режимные требования регламентируют правила безопасного поведения людей (отключение электрооборудования в конце рабочего дня, запрет или ограничение на курение, проведение тренировок по эвакуации людей с объекта и т.п.)

Правила противопожарного режима в большинстве своем регулируют вторую группу требований пожарной безопасности (режимных) в целях установления противопожарного режима на объекте защиты.

Вся эта совокупность документов определяет перечень требований для объектов защиты, главная цель при этом – безопасность людей, находящихся на данных объектах.

Для формирования общего представления о тех требованиях, которые предъявляются к объектам защиты, попытаемся сгруппировать эти требования по основным ключевым блокам. Безусловно, требований достаточно много, существуют и отдельные правила, не затрагивающие нижеперечис-

ленные группы, но база, основа противопожарной защиты объекта связана именно с этими блоками.

Основные группы требований пожарной безопасности:

1. Наличие систем обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, их исправность, своевременность проведения технического обслуживания. Цель – обнаружить пожар, обеспечить безопасную эвакуацию людей.

2. Состояние эвакуационных путей и выходов (безопасная эвакуация).

3. Наличие, исправность первичных средств пожаротушения, умение пользования ими обслуживающего персонала (ликвидация возгораний на начальном этапе).

4. Состояние электропроводки и электрооборудования (исключение появления источника зажигания).

5. Состояние внутреннего противопожарного водоснабжения (обеспечение подачи огнетушащих веществ для тушения пожара).

6. Наличие и состояние наружного противопожарного водоснабжения (обеспечение бесперебойной работы пожарных автомобилей путем обеспечения подачи огнетушащих веществ для тушения пожара).

7. Наличие огнезащитной обработки, в том числе деревянных конструкций чердачных помещений (недопущение возгорания горючих материалов, повышение степени огнестойкости негорючих материалов – таких, как металл).

8. Состояние производственных и складских помещений (повышенное внимание к наиболее опасным участкам в зданиях).

Список источников:

1. Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» // Собрание законодательства РФ. 2002. № 52, ч. 1, ст. 5140.

2. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» // Собрание законодательства РФ. 2008. № 30, ч. 1, ст. 3579.

3. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» // Собрание законодательства РФ. 1994. № 35, ст. 3649.

4. Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ. 2020. № 39, ст. 6056.

5. Приказ Росстандарта от 13.02.2023 № 318 «Об утверждении перечня документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» // СПС «Консультант-Плюс».

6. Административное право : учебник: в 2 частях / П. П. Сергун, С. О. Гаврилов, А. Н. Миронов [и др.]. Ч. 2. Пермь : Пермский институт Федеральной службы исполнения наказаний, 2022. 509 с.

7. Аржанов В.В. К вопросу о государственном и муниципальном контроле и надзоре (по проекту Федерального закона «Об основах государственного и муниципального контроля и надзора в Российской Федерации») // Актуальные проблемы административного и административно-процессуального права : Материалы ежегодной всероссийской научно-

практической конференции / Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский университет Министерства внутренних дел Российской Федерации, 2015. С. 190–195.

8. Дехтярь И.Н. Функциональная модель профилактического права // Российское право на современном этапе : Сборник научных статей по материалам XVI международной научно-практической конференции / Отв. редактор А.Н. Позднышов. Ростов-на-Дону: Ростовский государственный экономический университет «РИНХ», 2022. С. 176–179.

9. Евдокимов А.С. Регуляторная гильотина, совершенствование системы обязательных требований как направления реформирования контрольной и надзорной деятельности России / А.С. Евдокимов, Г.П. Надежкина // Административное право и процесс. – 2022. – № 5. – С. 19–23 (0,7 п. л.).

10. Мильшин Ю.Н. Условия обеспечения законности в деятельности органов публичной власти // Административное право и процесс. 2022. № 12. С. 57–59.

© Евдокимов А.С., 2023

Научная статья
УДК 331.456

ИЗМЕНЕНИЯ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ПО ОХРАНЕ ТРУДА НА 2023 ГОД

Ольга Валерьевна Карпова

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии
и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия
simonova.1967@bk.ru

Аннотация. В статье приведен перечень изменений российского законодательства в сфере охраны труда, вступающих в законную силу с 2023 года.

Ключевые слова: Трудовой кодекс Российской Федерации, охрана труда, изменения.

Для цитирования: Карпова О.В. Изменения законодательства по охране труда на 2023 год // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 336-339.

Scientific article
UDC 331.456

CHANGES IN LABOR PROTECTION LEGISLATION FOR 2023

Olga Valeryevna Karpova

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after
N.I. Vavilov, Saratov, Russia
simonova.1967@bk.ru

Annotation. The article contains a list of changes in the Russian legislation in the field of labor protection, which will enter into force from 2023.

Keywords: Labor Code of the Russian Federation, labor protection, changes.

For citation: Karpova O.V. Changes in labor protection legislation for 2023 // Innovations in Environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 336-339.

Сначала 2023 года продолжают кардинальные изменения в области охраны труда. На 1 января 2023 года изменения коснутся создания инструкций по охране труда. В связи с вступлением в силу с 01.03.2022, Приказа Минтруда России от 29.10.2021 № 772н «Об утверждении основных требований к порядку разработки и содержанию правил и инструкций по охране

труда, разрабатываемых работодателем» инструкции (правила) по охране труда должны разрабатываться в соответствии с новыми требованиями.

Основной целью данных требований является обеспечение безопасности труда и сохранения жизни и здоровья работников в ходе выполнения ими своих трудовых обязанностей. Согласно ст.214 ТК РФ, работодатель обязан обеспечить разработку и утверждение локальных нормативных актов по охране труда, в том числе инструкций, с учетом мнения профсоюза или иного уполномоченного работниками представительного органа, если такой есть. Порядок действий установлен ст. 372 ТК РФ. Количество инструкций в каждом конкретном случае зависит от специфики деятельности.

С 1 марта 2023 года.

1. *Реестр Минтруда* для сведений об обучении внутри организации по охране труда. Согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 24.12.2021 № 2464 «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда». Работодатели, решившие обучать определенную категорию своих работников вопросам охраны труда без привлечения аккредитованных организаций, могут регистрироваться в уведомительном порядке в «Реестре индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, осуществляющих деятельность по обучению своих работников вопросам охраны труда». В случае прекращения деятельности по обучению нужно снова уведомить Минтруд. Он исключит работодателя из реестра.

2. *Новый Порядок расследования и учета профзаболеваний работников.*

На основании постановления Правительства РФ от 5 июля 2022 г. № 1206 введен в действие новый порядок расследования и учета случаев профессиональных заболеваний работников. Расследованию и учёту подлежат острые и хронические профзаболевания (отравления), которые возникли в результате воздействия вредных производственных факторов при выполнении трудовых обязанностей или какой-либо работы по поручению работодателя, а также при совершении иных правомерных действий в рамках трудовых отношений с работодателем.

3. *Новый перечень рабочих мест, в отношении СОУТ.*

Перечень, в частности, дополнен рабочими местами в организациях – субъектах малого бизнеса (включая ИП), которые отнесены к микропредприятиям и которые занимаются определенной деятельностью, в т. ч. финансовой и страховой деятельностью, образованием, IT-деятельностью, деятельностью по операциям с недвижимостью.

4. *Новые формы проверочных листов.*

С 17 марта 2023 года приказом Федеральной службы по труду и занятости от 1 февраля 2022 г. № 20 (с учетом изменений 2023 года) утверждены новые формы проверочных листов (списков контрольных вопросов) для осуществления федерального государственного контроля (надзора) за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права. В том числе, будет проверяться соблюдение порядка приема на работу, требований по регулированию труда

несовершеннолетних, правил увольнения, процедуры специальной оценки условий труда, обучения охране труда, обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и т.п.

5. Особенности СОУТ для микропредприятий.

СОУТ для микропредприятий проводится без проведения измерений, исследований, испытаний и других дорогостоящих процедур.

6. Изменения в правилах противопожарного режима.

Вступает в силу Постановление Правительства РФ от 19.09.2022 № 1654 «Об утверждении Правил проведения эвакуационных мероприятий при угрозе возникновения или возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

Для работодателя:

- определить места сбора и (или) посадки на транспорт эвакуируемого населения для перевозки (вывода) в безопасные районы (места), а также перечень материальных и культурных ценностей, вывозимых (выносимых) за пределы воздействия поражающих факторов источника чрезвычайной ситуации;

- установить маршруты эвакуации, способы и сроки перевозки (вывода) населения, вывоза (выноса) материальных и культурных ценностей с территории, на которой существует угроза возникновения чрезвычайной ситуации, или из зоны чрезвычайной ситуации;

- утвердить перечень транспортных средств, привлекаемых для проведения эвакуационных мероприятий;

- составить перечень развешиваемых пунктов временного размещения и питания в безопасных районах (местах), места хранения вывозимых (выносимых) материальных и культурных ценностей [4].

7. Порядок проведения эвакуации при возникновении ЧС.

С 1 марта начнет действовать Постановление Правительства РФ от 24.10.2022 № 1885 «О внесении изменений в Правила противопожарного режима в Российской Федерации».

В отношении каждого здания, сооружения либо группы однотипных по функциональному назначению и пожарной нагрузке зданий и сооружений, расположенных по одному адресу, руководителем организации должна быть утверждена инструкция о мерах пожарной безопасности.

Руководитель организации обеспечивает наличие и исправное состояние устройств, для samozакрывания противопожарных дверей, а также дверных ручек, устройств «антипаника», замков, уплотнений и порогов противопожарных дверей, предусмотренных изготовителем. На дверях лестничных клеток, дверях эвакуационных выходов, в том числе ведущих из подвала на первый этаж (за исключением дверей, ведущих в квартиры, коридоры, вестибюли (фойе) и непосредственно наружу), приспособлений для samozакрывания.

Не допускается устанавливать какие-либо приспособления, препятствующие нормальному закрыванию противопожарных или противоподымных дверей (устройств).

Руководитель организации обеспечивает ведение и внесение информации в журнал эксплуатации систем противопожарной защиты. Допускается ведение журнала эксплуатации систем противопожарной защиты в электронном виде.

Форма ведения журнала эксплуатации систем противопожарной защиты, определяется руководителем объекта защиты.

Также внесены изменения, касающиеся обеспечения пожарной безопасности территорий поселений и населенных пунктов, систем теплоснабжения и отопления, зданий для проживания людей, научных и образовательных организаций, культурно-просветительных и зрелищных учреждений, объектов хранения, и прочее.

Кроме того, в новой редакции изложены нормы обеспечения переносными огнетушителями объектов защиты в зависимости от их категорий по пожарной и взрывопожарной опасности и класса пожара (за исключением автотранспортных станций) [3].

Список источников:

1. Федеральный закон от 02.07.2021 N 311-ФЗ «О внесении изменений в трудовой кодекс Российской Федерации» (вступит в силу с 01.03.2022) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.consultant.ru>
2. Информационно-правовой портал «ГАРАНТ. РУ» [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://www.garant.ru>
3. Официальный сайт «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] - Режим доступа <https://www.consultant.ru/law/hotdocs/77708.html>
4. Официальный сайт «info@itecompany.ru» [Электронный ресурс] - Режим доступа <https://itecompany.ru>

© Карпова О.В., 2023

Научная статья
УДК 550.46:316.334.56

"ЭЛЕМЕНТНЫЕ ПОРТРЕТЫ", КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ГЕОХИМИЧЕСКОГО РЕГИОНА ПРОЖИВАНИЯ ЖИТЕЛЕЙ

Лидия Владимировна Контрош¹, Алексей Владимирович Храмов^{1,2}

¹Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), г. Санкт-Петербург, Россия

²«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова», г. Санкт-Петербург, Россия

¹Lida.kontrosh@mail.ru, ²khralex@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена комплексному исследованию биоэлементного статуса жителей двух геохимических регионов с целью формирования «Элементных портретов», учитывающих особенность региона проживания исследуемых групп. Разработанная методика оценки накопления токсичных и условно-токсичных металлов, а также распределения жизненно-необходимых элементов в организме исследуемых групп населения позволяет составить «Элементный портрет» жителей региона, который отражает особенность геохимического региона и учитывает также влияние промышленных объектов в регионе, что позволяет проследить механизм накопления токсичных и условно-токсичных металлов и перераспределение биоэлементов в организме жителей региона. «Элементный портрет» каждого региона показал, особенность данного региона в сравнении с группой практически здоровых людей. Геохимическому региону №1 характерно нарушение взаимосвязи биоэлементов в волосах исследуемых групп жителей.

Ключевые слова: «Элементный портрет», геохимический регион, жесткость воды, токсичные и условно-токсичные металлы, биоэлементы.

Для цитирования: Контрош Л.В., Храмов А.В. "Элементные портреты", как показатель геохимического региона проживания жителей // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 340-347.

Scientific article
UDC 550.46:316.334.56

"ELEMENTAL PORTRAITS" AS AN INDICATOR OF THE GEOCHEMICAL REGION WHERE RESIDENTS LIVE

Lidiya Vladimirovna Kontrosh¹, Alexey Vladimirovich Khramov^{1,2}

¹Saint Petersburg Electrotechnical University "LETI"

²Baltic State Technical University "VOENMEH" named after D.F. Ustinov

Annotation. The article is devoted to a comprehensive study of the bioelement status of residents of two geochemical regions in order to form "Elemental portraits" that take into account the peculiarity of the region of residence of the studied groups. The developed methodology for assessing the accumulation of toxic and conditionally toxic metals, as well as the distribution of vital elements in the body of the studied population groups allows us to make an "Elemental portrait" of the inhabitants of the region, which reflects the peculiarity of the geochemical region and also takes into account the influence of industrial facilities in the region, which allows us to trace the mechanism of accumulation of toxic and conditionally toxic metals and the redistribution of bioelements in the body of the inhabitants of the region. The "elemental portrait" of each region showed the peculiarity of this region in comparison with a group of practically healthy people. Geochemical region No. 1 is characterized by a violation of the relationship of bioelements in the hair of the studied groups of residents.

Keywords: "Elemental portrait", geochemical region, water hardness, toxic and conditionally toxic metals, bioelements.

For citation: Kontrosh L.V., Khramov A.V. "Elemental portraits" as an indicator of the geochemical region of residents' residence // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 340-347.

Введение

Содержание химических элементов в волосах является интегральным показателем, отражающим длительное воздействие на организм человека комплекса эколого-физиологических факторов, таких как уровень содержания химических элементов, в окружающей среде, поступление их с пищей, возраст и пол, состояние пищеварения и выделительных систем организма, а также связано с местом жительства.

Исследование химического состава биологического субстрата людей, которые постоянно проживают в определенном геохимическом регионе дает характеристику этого региона по различным направлениям, характеризующим в том числе экологическую обстановку в регионе. Интерпретация полученных данных исследований элементного состава волос затруднительна по причине многофакторности воздействий и особенностей организма.

Методы исследования

Одним наиболее качественно отражающим техногенную геохимическую ситуацию в местах проживания людей способом исследования накопления токсичных металлов является метод определения их концентрации в волосах [1, 2, 3, 4, 5]. Метод получил широкое распространение в последние годы, в частности при исследовании накопления элементов редкой и редкоземельной группы [4].

Аналитическое исследование элементного состава в исследуемых биосубстратах (волосы) выполнено в научно-исследовательском ФГБУ ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова МЧС России. Элементный состав волос анализировался методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой на сертифицированном приборе ICP-MS X Series фирмы Thermo Elemental (США). Оценка биоэлементного статуса проводилась в биопробах волос в соответствии утвержденной методикой (МУК 4.1.1483 - 03).

Отбор проб волос проводился в соответствии с методикой (МУК 4.1.1483 – 0; Подунова Л.Г. и др., 2006).

Для обработки и анализа данных, полученных в ходе выполнения данной работы, был использован пакет прикладных программ «Statistica 6.0». Использовались методы параметрической и непараметрической статистики. В группах обследованных сравнения значений проводилось с использованием критерия Манна-Уитни. В качестве описательных характеристик использовали медиану, нижний и верхний квартили.

Характеристика обследованных групп

Пробы волос были взяты у детей первой группы здоровья в возрасте 10-11 лет, проживающих в различных регионах.

Исследования были проведены в пяти контрастных геохимических регионах:

Геохимический регион №1

Мурманская область г. Кировск характеризуется незначительным загрязнением атмосферы тяжелыми металлами [6], а также ультрапресной питьевой водой - геохимический регион №1 (Апатиты).

Геохимический регион №1 – промышленно развитый регион с большим количеством месторождений и рудопроявлений минеральных ресурсов. Данный регион является промышленно развитым, с встречающимся явлением накопления тяжелых металлов в воде.

Геохимический регион №2

г. Санкт-Петербург характеризуется основным источником загрязнения атмосферы тяжелыми металлами – автотранспортом, а также мягкой питьевой водой. Вклад автотранспорта в загрязнение атмосферного воздуха составляет 75 %. В почвенном покрове города происходит накопление загрязняющих веществ через почву происходит перенос в окружающую среду.

Геохимический регион №3

Высокий уровень загрязнения жизнеобеспечивающих компонентов ОС на значительной территории г. Белгород оказывает, прежде всего, негативное влияние на сельскохозяйственную растительность, не только снижая ее урожайность, но делая ее непригодной для использования в пищевом рационе. В результате техногенного загрязнения г. Белгорода почвы площадью 500 км² входящей в контуры Губкинского-Старооскольского горнопромышленного узла подвергались загрязнению.

Результаты

Сравнение концентрации кальция и магния в волосах детей, проживающих в различных регионах, свидетельствует о том, что представленные ма-

териалы позволяют сделать вывод о наличии прямой зависимости между концентрациями некоторых двухвалентных металлов (кальция и магния) в волосах у детей и питьевой воде.

На рисунке 1 приведено сравнение концентрации кальция и магния в волосах детей, проживающих в исследуемых регионах. График (рис. 1) наглядно показывает, что наибольший уровень этих металлов наблюдается в волосах у детей г. Белгород; их концентрация в десятки раз выше, чем у исследуемых других регионов. Представленные материалы (табл. 1, табл. 2) позволяют сделать вывод о наличии прямой зависимости между концентрациями некоторых двухвалентных металлов (кальция и магния) в волосах у детей и питьевой воде.

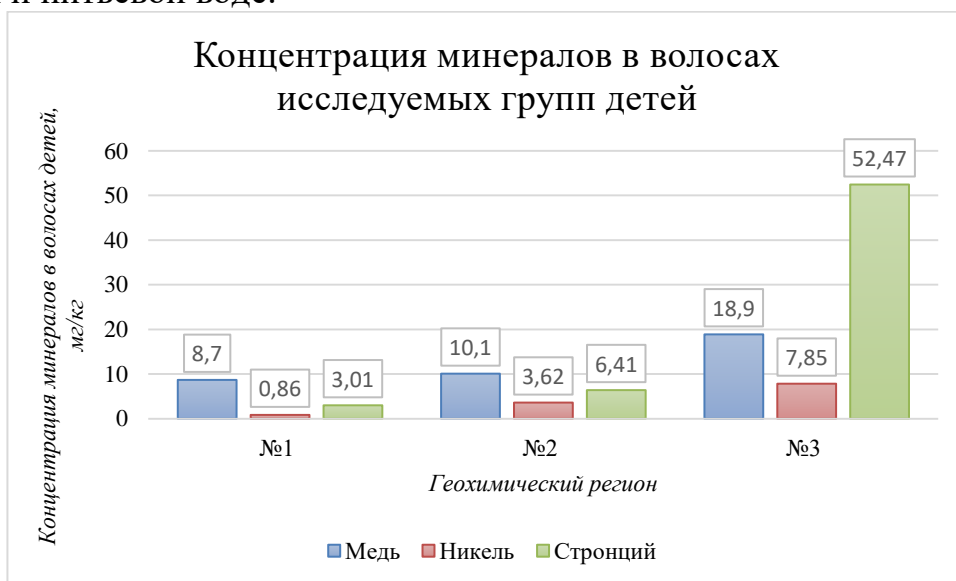


Рисунок 1 – Сравнение концентрации кальция и магния в волосах детей, проживающих в различных регионах

Данные химического анализа проб питьевой воды в рассматриваемых регионах сведены в таблицу 1. Данные о накоплении микроэлементов в волосах детей представлены в таблице 2.

Таблица 1 – Данные химического анализа проб питьевой воды в различных геохимических регионах

№ п/п	Химический элемент	Концентрация элемента в питьевой воде в регионе, мг/л		
		№1	№2	№3
1	2	3	4	5
1	Серебро	$5 \times 10^{-3} \pm 6 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-3} \pm 6 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-3} \pm 6 \times 10^{-4}$
2	Алюминий	$0,044 \pm 6 \times 10^{-4}$	$0,25 \pm 6 \times 10^{-3}$	$0,026 \pm 6 \times 10^{-4}$
3	Мышьяк	$5 \times 10^{-3} \pm 6 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-3} \pm 6 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-3} \pm 6 \times 10^{-4}$
4	Бор	$0,012 \pm 6 \times 10^{-4}$	$0,013 \pm 6 \times 10^{-4}$	$0,1 \pm 0,535$
5	Барий	$0,017 \pm 6 \times 10^{-4}$	$0,017 \pm 6 \times 10^{-4}$	$0,0094 \pm 6 \times 10^{-4}$
6	Бериллий	$1 \times 10^{-4} \pm 6 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-4} \pm 6 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-4} \pm 6 \times 10^{-5}$
7	Кальций	$0,42 \pm 7 \times 10^{-3}$	$10,4 \pm 0,008$	$130 \pm 0,629$
8	Кадмий	$1 \times 10^{-4} \pm 6 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-4} \pm 6 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-4} \pm 6 \times 10^{-5}$

1	2	3	4	5
9	Кобальт	$1 \times 10^{-3} \pm 6 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-3} \pm 6 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-3} \pm 6 \times 10^{-5}$
10	Хром	$1 \times 10^{-3} \pm 6 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-3} \pm 6 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-3} \pm 6 \times 10^{-5}$
11	Медь	$0,0011 \pm 6 \times 10^{-5}$	$0,0016 \pm 6 \times 10^{-5}$	$0,0032 \pm 7 \times 10^{-5}$
12	Железо	$0,14 \pm 0,009$	$0,088 \pm 0,001$	$0,081 \pm 0,001$
13	Калий	$1,8 \pm 0,078$	$1,5 \pm 0,078$	$11 \pm 0,607$
14	Магний	$0,02 \pm 0,001$	$2,9 \pm 0,059$	$17 \pm 0,00005$
15	Марганец	$0,0073 \pm 7 \times 10^{-5}$	$0,0065 \pm 0,001$	$0,0077 \pm 0,001$
16	Молибден	$0,0015 \pm 5 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-3} \pm 6 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-3} \pm 6 \times 10^{-5}$
17	Натрий	$9,6 \pm 0,059$	$4,51 \pm 8 \times 10^{-3}$	$38 \pm 0,607$
18	Никель	$0,0014 \pm 6 \times 10^{-5}$	$0,0013 \pm 6 \times 10^{-5}$	$0,0012 \pm 6 \times 10^{-5}$
19	Свинец	$1 \times 10^{-3} \pm 6 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-3} \pm 6 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-3} \pm 6 \times 10^{-5}$
20	Сурьма	$5 \times 10^{-3} \pm 1 \times 10^{-3}$	$5 \times 10^{-3} \pm 1 \times 10^{-3}$	$5 \times 10^{-3} \pm 1 \times 10^{-3}$
21	Селен	$5 \times 10^{-3} \pm 1 \times 10^{-3}$	$5 \times 10^{-3} \pm 1 \times 10^{-3}$	$5 \times 10^{-3} \pm 1 \times 10^{-3}$
22	Кремний	$1,83 \pm 6 \times 10^{-3}$	$2,06 \pm 6 \times 10^{-3}$	$12 \pm 0,607$
23	Олово	$5 \times 10^{-3} \pm 6 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-3} \pm 6 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-3} \pm 6 \times 10^{-4}$
24	Стронций	$0,064 \pm 6 \times 10^{-4}$	$0,063 \pm 6 \times 10^{-4}$	$2,2 \pm 0,060$
25	Титан	$1 \times 10^{-3} \pm 6 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-3} \pm 6 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-3} \pm 6 \times 10^{-5}$
26	Таллий	$5 \times 10^{-3} \pm 6 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-3} \pm 6 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-3} \pm 6 \times 10^{-4}$
27	Ванадий	$1 \times 10^{-3} \pm 6 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-3} \pm 6 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-3} \pm 6 \times 10^{-5}$
28	Иттрий	$5 \times 10^{-4} \pm 6 \times 10^{-5}$	$5 \times 10^{-4} \pm 6 \times 10^{-5}$	$5 \times 10^{-4} \pm 6 \times 10^{-5}$
29	Цинк	$0,0044 \pm 6 \times 10^{-5}$	$0,0065 \pm 6 \times 10^{-5}$	$0,017 \pm 6 \times 10^{-4}$

Таблица 2 – Содержание металлов в волосах практически здоровых детей, проживающих в различных геохимических регионах

№ п/п	Химический элемент	Концентрация минералов в волосах детей, мг/кг		
		№1 (n=20)	№2 (n=16)	№3 (n=19)
1	Серебро	$0,707 \pm 0,008$	$0,497 \pm 0,002$	$0,998 \pm 0,001$
2	Алюминий	$15,6 \pm 3,7$	$19,1 \pm 7,8$	$68,2 \pm 18,8$
3	Мышьяк	$0,494 \pm 0,006$	$0,494 \pm 0,006$	$0,494 \pm 0,006$
4	Бор	$1,28 \pm 0,52$	$1,09 \pm 0,64$	$2,75 \pm 0,86$
5	Барий	$1,23 \pm 0,53$	$3,88 \pm 1,98$	$5,95 \pm 1,81$
6	Бериллий	$0,009 \pm 0,001$	$0,009 \pm 0,001$	$0,009 \pm 0,001$
7	Кальций	319 ± 150	1128 ± 598	6421 ± 875
8	Кадмий	$0,13 \pm 0,05$	$0,11 \pm 0,08$	$0,39 \pm 0,13$
9	Кобальт	$0,09 \pm 0,011$	$0,09 \pm 0,011$	$0,09 \pm 0,011$
10	Хром	$1,46 \pm 0,49$	$0,65 \pm 0,29$	$9,35 \pm 2,82$
11	Медь	$8,7 \pm 1,0$	$10,1 \pm 2,2$	$18,9 \pm 4,3$
12	Железо	$23,8 \pm 7,5$	$44,7 \pm 20,7$	$260,5 \pm 71,5$
13	Калий	291 ± 282	144 ± 164	199 ± 83
14	Магний	$40,3 \pm 19,8$	$135,1 \pm 82,4$	$674,7 \pm 161,2$
15	Марганец	$0,60 \pm 0,35$	$2,55 \pm 1,51$	$9,84 \pm 2,26$
16	Молибден	$0,09 \pm 0,011$	$0,09 \pm 0,011$	$0,09 \pm 0,011$
17	Натрий	453 ± 324	449 ± 346	533 ± 91
18	Никель	$0,86 \pm 0,52$	$3,62 \pm 2,51$	$7,85 \pm 4,03$
19	Свинец	$2,18 \pm 0,84$	$1,52 \pm 0,93$	$3,77 \pm 1,55$
20	Сурьма	$5,71 \pm 3,48$	$0,398 \pm 0,001$	$30,0 \pm 28,5$
21	Селен	$0,986 \pm 0,006$	$0,398 \pm 0,001$	$0,986 \pm 0,006$

№ п/п	Химический элемент	Концентрация минералов в волосах детей, мг/кг		
		№1 (n=20)	№2 (n=16)	№3 (n=19)
22	Кремний	18,1±13,3	32,0±21,7	31,3±9,1
23	Олово	0,986±0,006	0,494±0,006	0,986±0,006
24	Стронций	3,01±2,31	6,41±4,42	52,47±6,17
25	Титан	0,57±0,28	0,53±0,48	3,10±0,93
26	Таллий	0,494±0,006	0,494±0,006	0,494±0,006
27	Ванадий	0,09±0,011	0,09±0,011	0,22±0,07
28	Иттрий	0,004±0,006	-	0,09±0,011
29	Цинк	148±22	168±49	222±29

Анализ данных таблицы 2 показывает, что уровень кальция и магния в волосах во всех исследуемых группах был весьма переменчивым и определялся жесткостью питьевой воды.

Кроме кальция и магния в волосах детей г. Белгород отмечается высокая концентрация кадмия, меди, железа, марганца, никеля, титана, стронция и цинка. Анализ зависимости концентрации микроэлементов в волосах у детей от жесткости питьевой воды позволил установить прямую зависимость для кадмия, меди, железа, марганца, никеля, титана, стронция, цинка.

Уровень накопления меди, никеля, железа и стронция в волосах у детей находился в обратной зависимости от их концентрации в питьевой воде. Содержание меди в волосах детей первой группы здоровья г. Мончегорск было в 2 раза ниже, чем у практически здоровых детей г. Белгород, но уровень меди в питьевой воде Мончегорска оказался в 27,5 раз выше, чем в Белгороде (рис. 2). Это обусловлено тем, что физиологические закономерности, определяющие элементный гомеостаз организма, имеют доминирующее значение в процессе накопления последних в эктодермальных тканях, в частности, в волосах.

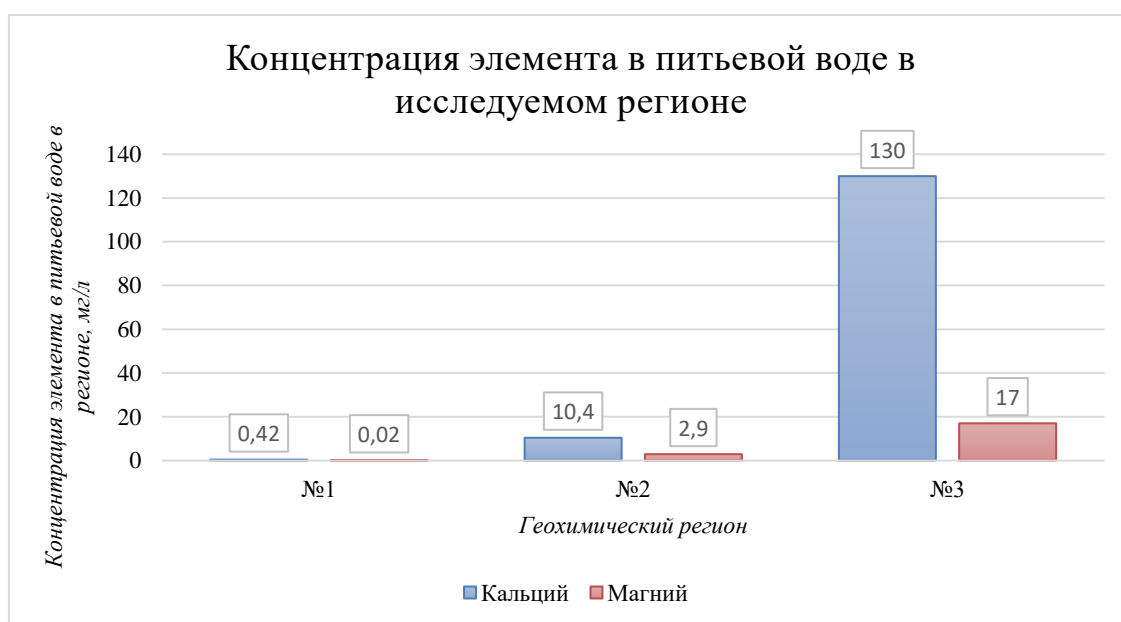


Рисунок 2 – Концентрация меди, никеля, стронция в волосах детей, проживающих в различных регионах

Наиболее низкий уровень никеля определяется у детей первой группы здоровья г. Кировск, а высокий – у детей, употребляющих богатую магнием питьевую воду (г. Белгород). Концентрация никеля в волосах более 1,2 мг/кг отмечалась у 20% детей г. Кировск и у 75% детей Санкт-Петербурга (рис. 2). Содержание этого элемента у детей первой группы здоровья г. Белгорода достоверно превосходило средние значения у других контингентов, хотя изначально содержание никеля в питьевой воде г. Белгорода было минимально, и загрязнения воздушной среды этим металлом не определялось. Выявлена положительная корреляция никеля в волосах детей первой группы здоровья г. Кировска и г. Белгорода с концентрацией кальция ($r = 0,3697$ и $0,6126$ соответственно) и магния ($r = 0,4236$ и $0,5399$). Содержание стронция в волосах детей первой группы здоровья г. Белгород было значительно выше, чем в других исследуемых группах. Это может быть связано с очень высоким его содержанием в питьевой воде (на 2 порядка выше, чем в г. Кировске). Низкое содержание стронция в воде г. Кировска отразилось на его концентрации в волосах детей. Так, концентрация этого элемента выше 1,2 мг/кг обнаруживалась у 11 из 20 детей, обследованных в г. Кировске (рис. 2).

Обсуждение результатов

Было установлено, что накопление кадмия, титана, цинка и марганца в волосах у детей не зависит от их концентрации в питьевой воде. Самое высокое содержание алюминия и бария обнаруживалось в пробах волос у детей из г. Белгород при наиболее низком их содержании в питьевой воде. Концентрация алюминия более 14 мг/кг обнаруживалась в волосах у 50% детей г. Кировск. Уровень бария в волосах более 1,3 мг/кг был выявлен у половины обследованных детей первой группы здоровья в г. Кировск. Это свидетельствует о том, что употребление жесткой воды способствует накоплению алюминия и бария в волосах у детей, а при употреблении ультрапресной воды процесс накопления алюминия и бария в волосах определяется их экспозицией.

Анализ полученных материалов, характеризующих микроэлементный состав волос детей первой группы здоровья, употребляющих воду различной жесткости и проживающих в отличающихся климатических условиях, свидетельствует о низком уровне накопления в волосах детей г. Кировск, как важных биогенных элементов, так и токсичных металлов. Выявленный феномен справедлив и при оценке уровня накопления тяжелых металлов в волосах взрослого населения. Это подтвердили исследования, проведенные среди рабочих комбината «Североникель» и жителей г. Санкт-Петербурга, не занятых на вредном производстве, в возрасте от 20 до 52 лет [7].

Выводы

Исследование волос жителей геохимических регионов показало, что содержание определенных металлов зависит от жесткости питьевой воды в регионе. При исследовании был выявлен механизм влияния жесткости воды на элементный состав волос человека. При нехватке кальция происходит компенсация и организм выщелачивает его из костей. Но такой кальций откладывается в организме предположительно в виде камней.

Субтотальный дефицит металлов – биоэлементов в организме жителей Крайнего Севера связан с употреблением ультрапресной питьевой воды.

При практическом применении выявленного механизма можно предположить, что, если использовать питьевую воду, обогащенной кальцием и магнием жителями экологически загрязненных городов Севера (например, г. Мончегорска), создает угрозу накопления в организме токсичных и условно-токсичных металлов.

Контроль над промышленными объектами, которые воздействуют на окружающую среду населенного пункта и региона может производиться совместно с оценкой элементного статуса жителей определенного геохимического региона.

Список источников:

1. Bowen H.J.M. Trace elements in biochemistry. – New York: Academic Press, 1966. 241 p.
2. Anatoly V.S., Alexey A.T., Voronina I., Terekhina O., Margarita G.S., Kovas Y. Hair Trace Element and Electrolyte Content in Women with Natural and In Vitro Fertilization-Induced Pregnancy // *Biological Trace Element Research* 2018. Volume 181, Issue 1, P. 1–9.
3. Abdelrazig M., Abdelbagi, Maraim A., Gilani M., ALi E. Sharf Eldeen Concentrations of trace elements in human hair as a biomarker expose to environmental contamination // *International Journal of Scientific Research and Innovative Technology* 2017. Vol. 4, No. 2.
4. Xiaofei Li, Zhibiao Chen, Zhiqiang Chen, Yonghe Zhang A human health risk assessment of rare earth elements in soil and vegetables from a mining area in Fujian Province, South-east China // *Chemosphere* 2013. Volume 93, Issue 6. P. 1240–1246.
5. Skalny A.V., Simashkova N.V., Skalnaya A.A., Klyushnik T.P. Assessment of gender and age effects on serum and hair trace element levels in children with autism spectrum disorder // *Metabolic Brain Disease*. 2017. Vol. 32, № 5. P. 1675–1684.
6. Материалы «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Мурманской области в 2016 году» / Управление Роспотребнадзора по Мурманской области / под ред. гл. государственного санитарного врача по Мурманской области, заслуженного врача Российской Федерации к.м.н. Л.А. Лукичевой. Мурманск, 2017.
7. Алексеев С.В., Янушанец О.И., Храмов А.В., Серпов В.Ю. Элементный дисбаланс у детей Северо-Запада России. СПб: Мед.пресса, СПбГПИМА. 2001. 157 с.

© Контрош Л.В., Храмов А.В., 2023

Научная статья
УДК 331.45

ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ В ХОДЕ БРЕЙН-РИНГА «СКАЖИ ОХРАНЕ ТРУДА - ДА» ФГБОУ ВО «ВАВИЛОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА»

**Анастасия Константиновна Кравцова¹, Анастасия Сергеевна Ламухина²,
Галина Петровна Надежкина³**

^{1,2,3}Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии
и инженерии имени Н.И.Вавилова, г. Саратов Россия

³nadejkinagp@yandex.ru

Аннотация. Данная статья рассматривает актуальность формирования культуры жизнедеятельности студентов в ходе брейн-ринга «Скажи охране труда - да». Определены векторные направления по повышению интеллектуальных возможностей студентов Вавиловского университета. В ходе опроса выявлено, что обучающиеся по разному понимают причины актуализации проблемы безопасности жизнедеятельности, что свидетельствует о необходимости усиления общеобразовательной и профессиональной подготовки молодых людей. На основании ответов обучающихся было решено провести научно-интеллектуальный брейн-ринг посвященный охране труда.

Ключевые слова: брейн-ринг, Вавиловский университет, охрана, игра, самореализация.

Для цитирования: Кравцова А.К., Ламухина А.С., Надежкина Г.П. Формирование культуры жизнедеятельности студентов в ходе брейн-ринга «скажи охране труда - да» ФГБОУ ВО «Вавиловского университета» // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 348-350.

Scientific article
UDC 331.45

FORMATION OF A CULTURE OF VITAL ACTIVITY STUDENTS DURING THE BRAIN RING "TELL THE GUARDS LABOR - YES" VAVILOVSKY UNIVERSITY"

**Anastasia Konstantinovna Kravtsova¹, Anastasia Sergeevna Lamukhina²,
Galina Petrovna Nadejkina³**

^{1,2,3}Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering
named after N.I.Vavilov, Saratov, Russia

³nadejkinagp@yandex.ru

Annotation. This article examines the relevance of the formation of a culture of life activity of students during the brain-ring "Say yes to labor protection". Vector directions for improving the intellectual capabilities of students of Vavilov University are determined. The survey revealed that students understand the reasons for the actualization of the problem of life safety in different ways, which indicates the need to strengthen the general education and vocational training of young people. Based on the answers of the students, it was decided to hold a scientific and intellectual brain-ring dedicated to labor protection.

Keywords: brain-ring, Vavilov University, security, game, self-realization.

For citation: Kravtsova A.K., Lamukhina A.S., Nadezhkina G.P. Formation of the culture of students' vital activity during the Brain-ring "Say yes to labor protection" of the Vavilovsky University // Innovations in Environmental Management and Protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 348-350.

Брейн-ринг — игра между двумя (и более) командами в ответы на вопросы. Рассматривается как вид общеобразовательной деятельности, включающая в себя соревновательную деятельность, специальную подготовку к ней, а также систему специфических межличностных отношений. В нем ярко проявляются такие приоритетные для современного общества ценности, как равенство шансов на успех, достижение успеха, стремление быть первым, победить не только соперника, рассчитывать на самого себя.

Участие в брейн-ринге позволяет обучающимся развивать интеллектуальные и творческие качества, обогащает его опытом, обеспечивая успешную социализацию в обществе, способствует высокой организации жизнедеятельности, формированию характера и волевых качеств, приводит к развитию чувства собственного достоинства, росту уважения к себе как личности.

Проведя опрос «влияет ли охрана труда на безопасность жизнедеятельности человека» среди обучающихся Вавиловского университета было выявлено, что подавляющее большинство студентов разных направлений подготовки в качестве своих ответов указали «Да», а так же указали ряд причин влияющих на безопасность на производственных объектах. Основными причинами стали:

- 1) неудовлетворительная организация производства работ;
- 2) нарушение работниками трудового распорядка и дисциплины труда;
- 3) нарушение технологического процесса и выявление недостатков в организации и проведении обучения работников охране труда;
- 4) неудовлетворительное содержание и недостатки в организации рабочих мест;
- 5) эксплуатация неисправных машин, механизмов и оборудования.

Как видим, студенты по-разному понимают причины возникновения опасных ситуаций на производственных объектах. Однако в их ответах акценты сделаны либо на нарушениях технологического процесса со стороны работодателя, либо на человеческий фактор.

Брейн-ринг целесообразно проводить в качестве игрового занятия. В этом случае он проводится в одной аудитории тщательно подготовленными вопросами по конкретному направлению. В нашем случае мы определили направление такое как «Скажи охране труда - да», проводя брейн-ринг среди команд вуза.

В качестве цели нашего исследования выступает воспитание студентов на основе применения интеллектуальной игры в Вавиловском университете.

Результатом ее функционирования является повышение уровня интеллектуального и творческого развития студентов. Позволяющее в дальнейшем применять полученные знания в области профессиональной подготовки.

При ее разработке мы ориентировались на полученные результаты опроса обучающихся, а так же на нормативно правовые акты.

Задачи брейн-ринга «Скажи охране труда – да» являются:

- 1) повышение творческой активности у студентов;
- 2) совершенствование навыков самостоятельной работы;
- 3) повышение социального статуса и самооценки участника интеллектуальной игры.

Решение этих задач позволит выяснить уровень компетенции среди обучающихся, а так же дополнительного включения интеллектуальных игр в учебный процесс. При этом базовый компонент учебной программы сохраняется, что будет соответствовать требованиям Государственного образовательного стандарта.

По результатам брейн-ринга было выявлено, высокий уровень подготовки будущих специалистов в области охраны труда. По результативным критериям была выявлена:

- 1) динамика развития интеллектуальных особенностей каждого студента;
- 2) теоретические знания в области охраны труда;
- 3) командные и индивидуальные навыки;

Рассматривая вопросы воспитания культуры безопасной жизнедеятельности и процесса подготовки обучающихся, при этом происходит активное качественное преобразование личностью своего внутреннего мира, которое приводит к возможности безопасной самореализации в любом виде деятельности. В условиях вуза можно организовать регулярное проведение брейн-ринга по различным направлениям подготовки.

Научная статья
УДК 331.45

ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Евгения Владимировна Кулакова

Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина,
г. Орёл, Россия
evla07@yandex.ru

Аннотация. При производстве продукции растениеводства ежегодно происходит более 300 несчастных случаев, в результате которых погибает около 350 работников (30...35 % от общего числа погибших в АПК). Квалификация, стаж работы, возраст, антропометрические характеристики физическое и психологическое состояние работника играют роль весомых составляющих, способствующих развитию его утомления, а утомление работника является одной из главных причин его ошибок при продолжительной работе на сельскохозяйственной технике. Большой разброс отклонений от нормативных значений имеется в обеспечении санитарно-гигиенических условий труда в растениеводстве.

Ключевые слова: отрасль растениеводства, травматизм, условия труда, транспортные работы, состояние работника.

Для цитирования: Кулакова Е.В. Вопросы безопасности при выполнении работ в растениеводстве // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 351-356.

Scientific article
UDC 331.45

SAFETY ISSUES WHEN PERFORMING WORK IN CROP PRODUCTION

Evgenia Vladimirovna Kulakova

Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin, Orel, Russia
evla07@yandex.ru

Annotation. During the production of crop production, more than 300 accidents occur annually, as a result of which about 350 workers die (30...35% of the total number of deaths in the agro-industrial complex). Qualification, work experience, age, anthropometric characteristics of the physical and psychological state of the employee play the role of significant components contributing to the development of his fatigue, and the fatigue of the employee is one of the main reasons for his mistakes during prolonged work on agricultural machinery. There is a wide

range of deviations from the normative values in ensuring sanitary and hygienic working conditions in crop production.

Keywords: the crop industry, injuries, working conditions, transport work, the condition of the employee.

For citation: Kulakova E.V. Safety issues when performing work in crop production // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 351-356.

Развитие агропромышленного комплекса (АПК) оказывает большое влияние на уровень благосостояния страны, поскольку его продукция составляет около 80% всех товаров народного потребления. Поэтому, принимая во внимание тот факт, что АПК обеспечивает продовольственную безопасность страны, ему необходимо уделять особое внимание.

Статистические данные свидетельствуют о том, что показатели травматизма в АПК практически в 1,5 раза выше, чем в целом по народному хозяйству РФ, при этом отмечается, что наибольший удельный вес в сельском хозяйстве занимают несчастные случаи, происходящие при осуществлении транспортно-технологических процессов.

При производстве продукции растениеводства ежегодно происходит более 300 несчастных случаев, в результате которых погибает около 350 работников (30...35 % от общего числа погибших в АПК).

Каждый пятый несчастный случай в растениеводстве происходит при выполнении уборочных работ, каждый десятый - при обработке почвы, каждый тринадцатый - при осуществлении погрузочно-разгрузочных работ. Наибольший удельный вес в растениеводстве (49,11%) занимают несчастные случаи, происходящие в процессе выполнения транспортных работ.

Работник (оператор) - это человек, осуществляющий трудовую деятельность, основу которой составляет взаимодействие с предметом труда, машиной или внешней средой через посредство информационной модели и органов управления.

Состояние работника оказывает большое влияние на безопасность выполнения технологического процесса в сельскохозяйственном производстве. Отмечается, что квалификация, стаж работы, возраст, антропометрические характеристики физическое и психологическое состояние работника играют роль весомых составляющих, способствующих развитию его утомления, а утомление работника является одной из главных причин его ошибок при продолжительной работе на сельскохозяйственной технике. Последние могут быть непосредственной причиной дорожно-транспортных происшествий или неблагоприятным условием, затрудняющим действия оператора в аварийных ситуациях, что в свою очередь приводит к его травме или гибели.

Несмотря на то, что в последнее время проектируется и внедряется большое количество машин для механизации и автоматизации сельскохозяйственного производства, роль человека в транспортно-технологических процессах не снижается. Человеку-оператору приходится управлять достаточно

сложной мобильной техникой, контролируя при этом множество входных и выходных параметров. Например, для оператора зерноуборочного комбайна к входным параметрам можно отнести состояние убираемой культуры (высоту и густоту стеблестоя, полеглость растений, влажность хлебной массы и др.), а к выходным - качество работы машины при соблюдении высокого уровня безопасности [1].

Продолжительная работа во вредных условиях труда может быть причиной профессиональных заболеваний, инвалидности работников, а также нарушению репродуктивной функции человека.

Механизаторы, у которых рабочий день составляет более 8 часов, производственный травматизм выше в 3,75 раза, заболевания встречаются в 6 раз чаще, чем у такого же работника с нормальной продолжительностью рабочего времени. Увеличение рабочего времени не приводит к более высокой производительности и качеству выполнения работ, так как работники делают дополнительные перерывы для восстановления сил и работоспособности. Продолжительность таких нерегламентированных перерывов может достигать до 45% от оперативного времени (таблица 1), при этом наблюдается простой техники [2].

Таблица 1 – Потери времени на нерегламентированные перерывы в % от оперативного.

№ п/п	Факторы условий труда	Интервал потерь времени на отдых от оперативного, %
1.	Физические напряжения (незначительные, средние, тяжелые, очень тяжелые)	1-9
2.	Напряженность работы (сложность расчета, повышенная точность, сложное управление, требования безопасности)	1-5
3.	Темп работы (умеренный, средний, высокий)	1-4
4.	Рабочее положение тела работника (ограниченное, неудобное, неудобно-стесненное, очень неудобное)	1-4
5.	Монотонность работы (незначительная, средняя, повышенная)	1-3
6.	Показатели микроклимата (средние, повышенные, высокие, очень высокие)	1-5
7.	Загрязненность воздуха (незначительная, средняя, повышенная, сильная, очень сильная)	1-5
8.	Шум (пониженный, умеренный, повышенный, сильный)	1-4
9.	Вибрация (повышенная, сильная, очень сильная)	1-4
10.	Освещенность (недостаточная, повышенная, ослепляющая)	1-4

Из-за утомляемости и понижения работоспособности работника, ограничиваются технические возможности машин, так как работник для сохранения работоспособности занижает скоростные режимы машины даже с неполным использованием технических возможностей машин, агрегатов.

Вместе с тем в последние годы при производстве сельскохозяйственной продукции происходят значительные негативные изменения в области охраны труда - разрушается материально-техническая база, ухудшается состояние и ускоряется старение машинотракторного парка, снижаются объемы и качество сельскохозяйственного производства, происходит обнищание основной массы сельскохозяйственных производителей. Вследствие нехватки техники, ежегодно теряется более 10 млн. тонн зерна, а неубранный урожай оценивается более чем в 1 млрд. долларов.

Новые данные естественных наук, психологии и нейропсихологии показывают, что знания, умения и навыки, в том числе и по охране труда, не наследуются, а формируются всякий раз заново при жизни человека. Согласно общему принципу обучения они формируются и существуют первоначально в форме внешней развернутой предметной деятельности в контакте и сотрудничестве с другими людьми. Следует отметить, что во многих случаях внешняя развернутая деятельность по охране труда в АПК нуждается в радикальном улучшении [3].

Исследованиями установлено, что в условиях эксплуатации до 70 % из имеющихся штатных ограждений опасных зон машин сняты, поскольку они не удовлетворяют операторов. По результатам опроса механизаторов причинами преднамеренного снятия защитных кожухов с карданных валов являются: частое присоединение (рассоединение) вилки карданного вала с валом отбора мощности трактора (ВОМ) - 28%; забивание растительной массы под защитный кожух - 22% (преимущественно на сено-соломо-ботвоуборочных машинах); повышенный шум, который генерируется при поворотах агрегата - 20,8%; дополнительные трудности, которые создает защитный кожух при стыковке вилки с ВОМ трактора - 10,8%, при проведении технического обслуживания и ремонте карданного вала - 6,5%; при фиксации (расфиксации) вилки фиксирующим болтом - 5,4%; прочие - 6,5%. При наличии ограждений трудоемкость устранения технологических сбоев машин или выполнения операций технических уходов в 2-3 раза выше, чем без них. Несмотря на целую систему контроля и запрета со стороны организаторов производства и контролирующих органов, жесткие агротехнические сроки, дефицит рабочего времени с благоприятными климатическими условиями, недостаток рабочей силы вынуждают исполнителей работ после очередного устранения отказа не ставить ограждение на место. Отсюда следует, что средства безопасности, разработанные машиностроителями, удовлетворяют потребителя лишь на 30%, а 70% - составляет доля, не доведенных по трудоемкости обслуживания до нужного качества ограждений.

Еще больший разброс отклонений от нормативных значений имеется в обеспечении санитарно-гигиенических условий труда. Температура в теплый период повышенная на 6 - 15°C, в холодный - пониженная на 8 - 13°C; запы-

ленность воздуха превышает ПДК в 5 - 6, а иногда в десятки раз; уровень шума превышает нормативный 1,5 - 2 раза; низкочастотные случайные колебания - в 1,5 - 2 раза; физическая нагрузка - в 1,5 - 2 раза; неудобная рабочая поза, нагнувшись вперед на 15 - 30°, с поворотом туловища (занимает до 60% рабочего времени); искусственная освещённость рабочей зоны на 15 - 30 лк ниже нормативной.

В условиях эксплуатации при соблюдении режимов работы машин, соответствующих оптимальным характеристикам, отклонения санитарно - гигиенических показателей на рабочем месте оператора от допустимых уровней составляют 200 - 300 и более процентов.

При работе на тракторах и комбайнах с повышенными скоростями наибольшее влияние на механизатора оказывают низкочастотные случайные колебания с большими ускорениями, превышающие в ряде случаев допустимый уровень в 2-3 раза. Эти показатели усугубляются низкой надёжностью машин, с коэффициентом технической готовности даже у новых - ниже нормативного.

На изучение охраны труда в образовательных учреждениях отводится не более 1-2% от учебного времени подготовки специалистов. В сложившейся практике обучения главное внимание уделяется следующим задачам:

- предупреждению несчастных случаев и аварий;
- выявлению и устранению причин травматизма и заболеваемости;
- улучшению условий труда, доведение показателей до нормативных уровней при функционировании производства, в период эксплуатации знаний, сооружений и машин;
- сообщение из-за недостатка времени усечённых требований правил и норм охраны труда.

Решение этих задач не стимулирует у специалистов и работников необходимой мотивации, формирования, закрепления и применения ими безопасных приемов по следующим причинам.

Во-первых, показатели производственного травматизма значимы на отраслевом, республиканском, областном и, пожалуй, районном уровне, а многие хозяйства и предприятия в целом работают без травм и аварий, несчастные случаи с летальным исходом, как показывает практика, бывают в хозяйствах один раз в 20 - 30 лет. Поэтому выявление и устранение причин травматизма не является надёжным мотивом к действию рядовых исполнителей.

Во-вторых, для выявления причин травматизма и разработки мер для их профилактики используется в основном статистический метод. Работа по учету и анализу травматизма автоматизируется. Однако, первичная информация о несчастных случаях с временной потерей трудоспособности готовится работниками низкой квалификации и имеет низкую достоверность.

В-третьих, объем действующей нормативной документации настолько велик, что затруднено доведение ее до исполнителей, не говоря уже об изучении, применении и контроле по всем показателям.

В-четвертых, приборное обеспечение служб охраны труда неудовлетворительное, отсутствуют надежные экспресс-методы контроля.

Из приведенных данных следует, что развернутая предметная деятельность по охране труда, контакт и сотрудничество работников в настоящее время в сельском хозяйстве, в частности при возделывании и уборке сельскохозяйственных культур неудовлетворительны и не способствуют обеспечению, как специалистов, так и рабочих необходимыми знаниями, умениями и навыками в этой области.

Поэтому охрана труда, как система обеспечения жизни, здоровья и работоспособности работников в процессе трудовой деятельности не может рассматриваться изолированно от состояния экономики и основных фондов, производственной и окружающей среды, технического уровня производства, лечебно -профилактического обслуживания и обеспечения коллективной и индивидуальной защиты работников, уровня образования, квалификации и информационного обеспечения, т.е. системы труда в целом.

Главной целью охраны труда является обеспечение безопасных и комфортных условий труда, стимулирующих субъект труда, его активное начало к производительной и качественной деятельности. Она полностью отвечает требованиям любого производства и способствует его развитию.

Список источников:

1. Дмитриев М.С. О системном подходе к оценке уровня безопасности системы «человек - машина - среда» при выполнении транспортно-технологических процессов сельскохозяйственного производства // Материалы юбилейной XLV науч.-тех. конф. Челябинского государственного агроинженерного университета. 2006. Ч. 4. С. 79-82.
2. Кулакова, Е.В. Повышение безопасности работников совершенствованием системы обучения охране труда. Монография / Е.В. Кулакова, К.С. Лактионов. - Орел: ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2016. - 182 с.
3. Шестаков, Ю.Г К методике анализа материалов расследования несчастных случаев / Ю.Г. Шестаков, Е.В. Кулакова, И.В. Алибекова // Сборник материалов III Международной выставки-Интернет-конференции «Энергообеспечение и строительство». Памяти профессора В.Г. Васильева (к 60-летию со дня рождения), 2009. - С. 171-174.

© Кулакова Е.В., 2023

Научная статья
УДК 323.28

ОПАСНОСТИ БИОТЕРРОРИЗМА

Сергей Владимирович Ларкин¹, Сергей Петрович Зайцев²,
Александр Васильевич Верещак³

^{1,2,3}Чувашский государственный аграрный университет, г. Чебоксары, Россия
¹sv_larkin@mail.ru, ²zaycevp@mail.ru, ³vav_2008@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются опасности биотерроризма в современном мире, свойства биологических средств и факты их применения, опасности биологической угрозы, меры противодействия угрозе биотерроризма.

Ключевые слова: биотерроризм, биологические средства, биологическое оружие.

Для цитирования: Ларкин С.В., Зайцев С.П., Верещак А.В. Опасности биотерроризма // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 357-359.

Scientific article
UDC 323.28

THE DANGERS OF BIOTERRORISM

Sergey Vladimirovich Larkin¹, Sergey Petrovich Zaitsev²,
Alexander Vasilyevich Vereshchak³

^{1,2,3}Chuvash State Agrarian University, Cheboksary, Russia
¹sv_larkin@mail.ru, ²zaycevp@mail.ru, ³vav_2008@mail.ru

Annotation. The article discusses the dangers of bioterrorism in the modern world, the properties of biological agents and the facts of their use, the dangers of a biological threat, and measures to counter the threat of bioterrorism.

Keywords: bioterrorism, biological agents, biological weapons.

For citation: Larkin S.V., Zaitsev S.P., Vereshchak A.V. The dangers of bioterrorism // Innovations in Environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 357-359.

Среди новых угроз в современном мире на первое место выходит проблема биотерроризма. Биотерроризм – это один из самых опасных видов терроризма, сущность которого состоит в использовании террористами биологического оружия в основном против отдельных лиц или общественных групп с целью устрашения и шантажа. В данном случае в качестве оружия массового пораже-

ния применяются биологические средства, основой которых являются патогенные микроорганизмы и продукты их жизнедеятельности, вызывающие особо опасные заболевания [2].

Биологические средства не разрушают города и другие населенные пункты, промышленные и культурные объекты, поражают лишь людей, животных и обладают следующими свойствами воздействия: способность поражения в очень малых дозах, вызывать болезнь не сразу, а через некоторый инкубационный период, проникать в живой организм с воздухом, при укусе зараженными клещами и насекомыми, с зараженной водой и пищей; возможность распространяться от больного к здоровому; дешевизна и доступность их разработки [1, 3].

Диверсанты будут стараться использовать те возбудители болезней, которые не имели распространения на данной территории. Заболевания, выявленные на территории нашей страны, хорошо изучены, а также известны меры борьбы и профилактики с ними.

По результатам расследования Парламентской комиссии Госдумы России установлено, что на территории Украины были созданы 50 биологических лабораторий, где проводились секретные исследования по созданию биологического оружия. В результате этого, потенциально Украина стала очагом неизвестных особо опасных инфекционных заболеваний. Эти лаборатории можно считать как проект «Манхэттен-2», так как разрабатывается оружие массового поражения совершенно нового поколения. В 2005 году было заключено соглашение между Минздравом Украины и Пентагоном с целью превращения в полигон для проведения исследований и испытаний над живыми людьми. Американские специалисты собирали генетические материалы, вирусы, патогены и скрытно отправляли их в биологические лаборатории Пентагона. Кроме этого Парламентская комиссия вскрыла факты проведения опытов на украинских военнослужащих, в большинстве случаев закончившихся смертью подопытных, а также факты биотерроризма в отношении детей в луганской школе, когда были применены зараженные штаммом азиатского туберкулеза денежные купюры. Это является прямым свидетельством того, что биотерроризм явно существует и угрожает безопасности страны [6].

Секретные службы США, проводя опыты по заражению людей инфекционными заболеваниями, стремятся управлять численностью населения планеты. Создавая биологический полигон для ведения биологической войны против России, США и Украиной нарушаются базовые положения Конвенции ООН о запрете биологического оружия.

Вследствие чрезвычайной трудности определения времени и места проведения актов биотерроризма, и какие биологические средства могут быть при этом применены, угроза или попытка применения биологического оружия будет всегда [4, 5].

Выделяют следующие опасности биологической угрозы:

- хранение бактериальных штаммов для создания различных вакцин и прививок;
- применение террористами особо опасных биологических средств, способных вызывать эпидемию;

- производство некоторых видов биологического оружия, особенно вирусных, не требует специального дорогостоящего оборудования;
- легкость транспортировки биологического оружия и трудность его обнаружения;
- перечень опасных микроорганизмов, которые могут быть использованы террористами, включает несколько десятков видов;
- генно-инженерные эксперименты с болезнетворными бактериями и вирусами.

Таким образом, способность общества и государства противодействовать угрозе биотерроризма повышается улучшением социальных условий, состояния и подготовленности системы здравоохранения к обнаружению, локализации и ликвидации вспышек инфекционных заболеваний, повышением уровня фундаментальных и прикладных исследований, создания передовых средств диагностики, профилактики и лечения. Учитывая происходящие события на Украине и в мире, система биологической безопасности и противодействия биотерроризму должна охватывать все виды возможных биологических угроз и актов биотерроризма, находиться в постоянной готовности к противодействию, иметь высокую степень управляемости и оперативного реагирования, быть неуязвимой для тех, кто руководит и стремится осуществить акт биотерроризма, а также система должна функционировать в режиме предупреждения, а не устранения последствий терактов.

Список источников:

1. Биотерроризм в современном мире. URL: <https://ecoportal.su/public/other/view/515.html> (Дата обращения: 14.04.2023).
2. Ларкин, С. В. Взаимосвязь экологического образа жизни и материально-производственных отношений / С. В. Ларкин, С. Н. Мардарьев, Н. Н. Белова // Духовные основы отношений человек - природа : Материалы Всероссийской (Национальной) с международным участием научно-практической конференции, Чебоксары, 21–22 января 2021 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2021. – С. 72-75.
3. Ларкин, С. В. Обеспечение достижения продовольственной безопасности / С. В. Ларкин, Н. Н. Белова, А. А. Гордеев // Перспективы развития механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства : Материалы II Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции, Чебоксары, 20 марта 2020 года. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 204-208.
4. Ларкин, С. В. Влияние духовно-нравственных ценностей на взаимоотношения человека и природы / С. В. Ларкин, Н. Н. Белова, С. П. Зайцев // Духовные основы отношений человек – природа: материалы Всероссийской (Национальной) с международным участием научно-практической конференции (г. Чебоксары, 23-24 января 2020 г.). – Чебоксары: ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, 2020. – С.337-342.
5. Особенности био- и агротерроризма в современном мире. URL: <https://kiberbob2000.livejournal.com/1264055.html> (Дата обращения: 14.04.2023).
6. Уличенные в биотерроризме. URL: <https://sovross.ru/2023/04/12/ulichennye-v-bioterrozizme/> (Дата обращения: 14.04.2023).

© Ларкин С.В., Зайцев С.П., Верещак А.В., 2023

Научная статья
УДК 623.936

ЗАЩИТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ ОТ ОРУЖИЯ МАССОВОГО ПОРАЖЕНИЯ

Игорь Эдуардович Липкович¹, Мария Владимировна Жолобова²

^{1,2}Донской государственной аграрный университет, Азово-Черноморский инженерный институт, г. Зерноград, Ростовская область, Россия

¹lipkovichigor@mail.ru, ²9195742824@mail.ru

Аннотация. Исследуются способы и методы коллективной и индивидуальной защиты сельскохозяйственных животных от оружия массового поражения.

Ключевые слова: сельскохозяйственные животные, оружие массового поражения, защитные сооружения, укрытия, противогазы.

Для цитирования: Липкович И.Э., Жолобова М.В. Защита сельскохозяйственных животных от оружия массового поражения // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 360-367.

Scientific article
UDC 623.936

PROTECTION OF AGRICULTURAL ANIMALS FROM WEAPONS OF MASS DESTRUCTION

Igor Eduardovich Lipkovich¹, Maria Vladimirovna Zholobova²

^{1,2}Don State Agrarian University, Azov-Black Sea Engineering Institute, Zernograd, Rostov Region, Russia

¹lipkovichigor@mail.ru, ²9195742824@mail.ru

Annotation. The methods and methods of collective and individual protection of farm animals from weapons of mass destruction are investigated.

Keywords: farm animals, weapons of mass destruction, protective structures, shelters, gas masks.

For citation: Lipkovich I.E., Zholobova M.V. Protection of agricultural animals from weapons of mass destruction // Innovations in environmental management and protection in Emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 360-367.

В современном быстроменяющемся мире с большим количеством опасностей, радиационных, химических и биологических, необходимо раз-

рабатывать и внедрять на производствах, на животноводческих комплексах средства, методы и технологии защиты сельскохозяйственных животных и работников от возможного применения оружия массового поражения. Эта задача является стратегически важной и государственно необходимой. Целесообразно, чтобы устойчивость сельскохозяйственного объекта, т.е. способность его в условиях военного времени или при чрезвычайных ситуациях производить доброкачественную продукцию в запланированном объеме, а при получении слабых и средних разрушений вследствие ядерного взрыва, а также при поражении химическим и бактериологическим оружием восстанавливать свою производственную деятельность в минимально короткие сроки, была организована на высоком уровне. Повышение устойчивости сельскохозяйственных объектов достигается, в основном, организационно-техническими мероприятиями, которым всегда предшествуют исследования устойчивости конкретного объекта. Анализируются устойчивость и уязвимость его элементов в условиях чрезвычайных ситуаций, а также оцениваются опасности выхода из строя или разрушения элементов или всего объекта в целом. Затем разрабатываются мероприятия по повышению устойчивости и подготовке объекта к восстановлению его действия после чрезвычайных ситуаций. Для сельскохозяйственного объекта, занимающегося животноводством стратегически важно сохранить и защитить сельскохозяйственных животных от оружия массового поражения.

В качестве защиты могут быть использованы средства индивидуальной и коллективной защиты (рисунок 1).



Рисунок 1 – Средства защиты сельскохозяйственных животных

Групповая защита животных от оружия массового поражения осуществляется посредством укрытия животных в животноводческих помещениях, защитных сооружениях, а также путем использования защитных свойств местности и проведения мероприятий по ограничению поражения их оружием массового поражения.

Для групповой защиты животных от оружия массового поражения могут быть использованы:

1) животноводческие и другие постройки, оборудованные для целей защиты животных от радиоактивных, отравляющих веществ и бактериальных аэрозолей;

2) земляные укрытия, предназначенные для защиты от всех поражающих факторов ядерного, химического и бактериологического оружия.

Защитные сооружения должны отвечать следующим требованиям: предохранять животных от ударной волны ядерного взрыва; уменьшать дозу проникающей радиации ядерного взрыва до допустимых величин; не воспламеняться под влиянием светового излучения ядерного взрыва; не пропускать через стены, окна, закрытые двери и потолок отравляющие и радиоактивные вещества и бактериальные аэрозоли из наружной атмосферы; не допускать занесения во внутрь отравляющих, радиоактивных веществ и бактериальных аэрозолей через открываемые двери [2].

Наиболее эффективными способами групповой защиты животных от оружия массового поражения являются:

1) укрытие животных в животноводческих помещениях после соответствующей их подготовки и создания в них запасов кормов;

2) заблаговременная эвакуация животных из пригородов крупных административных, промышленных центров и других опасных зон;

3) защита животных с использованием рельефа местности, пещер, тоннелей, шахт, естественных полостей и других подземных выработок, а также специально оборудованных для высокоценных животных щелей, траншей и других земляных укрытий;

4) создание специфической устойчивости животных и птиц к инфекционным болезням как важнейший фактор защиты от бактериальных средств;

5) профилактическая массовая обработка животных специальными препаратами от укусов насекомых, как возможных переносчиков возбудителей инфекционных болезней;

6) профилактика поражений животных радиоактивными и отравляющими веществами путем введения животным специальных противолучевых препаратов и антидотов;

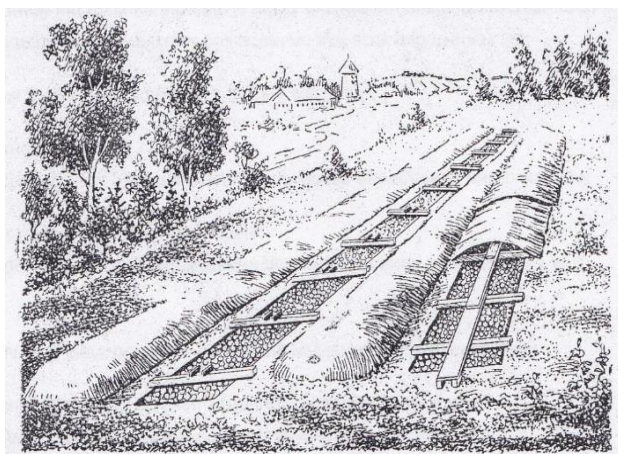
7) ветеринарная обработка животных, пораженных радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными (биологическими) средствами.

Для защиты животных от воздействия радиоактивных, отравляющих веществ и бактериальных (биологических) средств могут быть переоборудованы картофелехранилища (рисунок 2 и 3), овощехранилища (рисунок 4 и 5) и другие сельскохозяйственные строения, которые заранее должны быть приспособлены соответствующим образом. При устройстве оборудованных

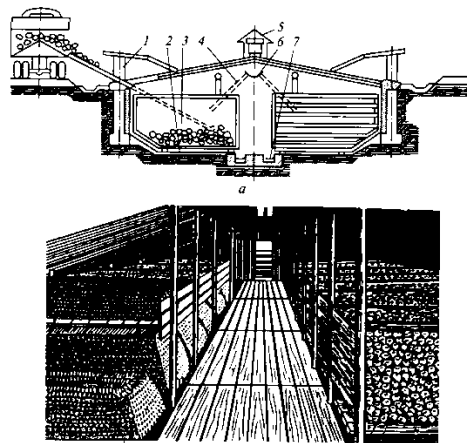
хранилищ используют теплоизоляционные свойства земли и по мере возможности заглубляют хранилища в землю, чтобы оградить от сильного охлаждения зимой и перегрева в теплое время года, поэтому они подходят для переоборудования их в укрытия в случае воздействия на сельскохозяйственных животных радиоактивных, отравляющих веществ и бактериальных (биологических) средств. Хранилища не затапливаются грунтовыми водами и пол его выше уровня грунтовых вод, не менее чем на 1,5 м.

В заглубленных и полузаглублённых хранилищах значительно уменьшаются тепло потери через стены, а грунт зимой отдает тепло в хранилище, вследствие чего в таких хранилищах наблюдается ровная температура и обеспечивается достаточно устойчивый климатический режим зимой и в теплое время года, поэтому такие хранилища можно использовать для защиты животных от оружия массового поражения

В большинстве случаев овощехранилища проектируют в виде прямоугольных в плане зданий с расположением закровов, стеллажей или штабелей двумя или четырьмя рядами по обе стороны от продольных проходов или проездов (рисунок 5). Ширину проходов между закромами и штабелями при использовании их для перемещения людей, а также для контроля за продукцией принимают не менее 1 м; при использовании прохода для загрузки, выгрузки и обработки продукции вручную — 1,8 м и при использовании прохода для загрузки, выгрузки и обработки продукции при помощи передвижных механизмов — 2,4 м. Ширину проездов определяют с учетом технологии эксплуатации хранилища и принимают не менее 4 м.



а



б

Рисунок 2 – а – картофельные рвы траншейного типа; б – Подземное хранилище для клубней и корнеплодов : а- разрез хранилища; 1-люки; 2- вентилируемое пространство под закромом; 3- закрком; 4- спускные лотки; 5- вентиляционный вытяжной канал ; 6, 7-транспортеры; б- внутренний вид хранилища; 1-морковь, переслоенная с песком; 2- свекла, засыпанная в закрком.

Для высокоценных племенных животных при возможности целесообразно оборудовать земляные укрытия, которые могут служить защитой от всех поражающих факторов (рисунок 3). Земляные укрытия по способу их

возведения подразделяют на подземные и котлованные [5]. Для устройства подземных сооружений могут быть использованы пещеры, тоннели, подземные выработки, а также подвалы зданий, имеющих достаточно прочные стены и подвальные перекрытия. В этих сооружениях укрепляют потолочную часть, в местах входа устанавливают герметичные и защитные двери, места фиксации герметических дверей замазывают глиной по всему периметру их рам (без герметических перегородок), открытые деревянные части обмазывают глиной или известью, воздухозаборные трубы с оборудованными в них фильтро-вентиляционными агрегатами выводят наружу.

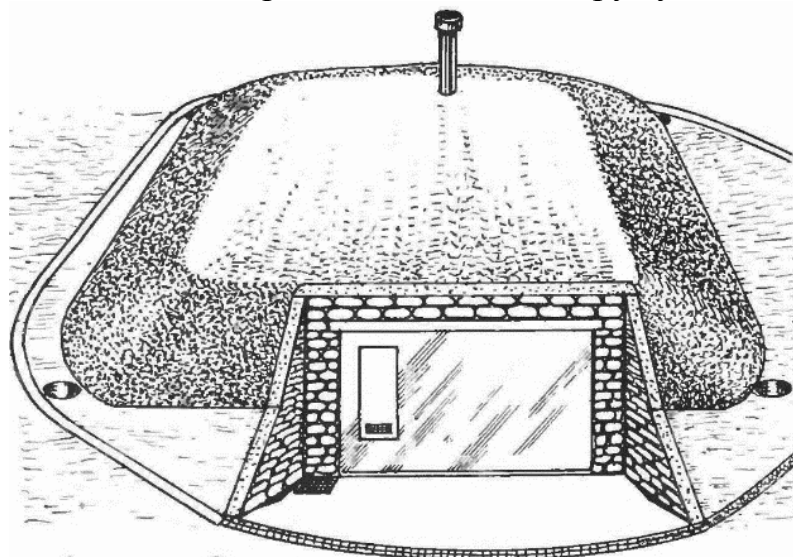


Рисунок 3 – Котлованных земляные укрытия

Средства индивидуальной защиты, прежде всего, предназначаются для высокоценных продуктивных и племенных животных. Для защиты органов дыхания лошадей и крупного рогатого скота могут быть изготовлены торбы-противогазы и защитные маски (рисунок 4).

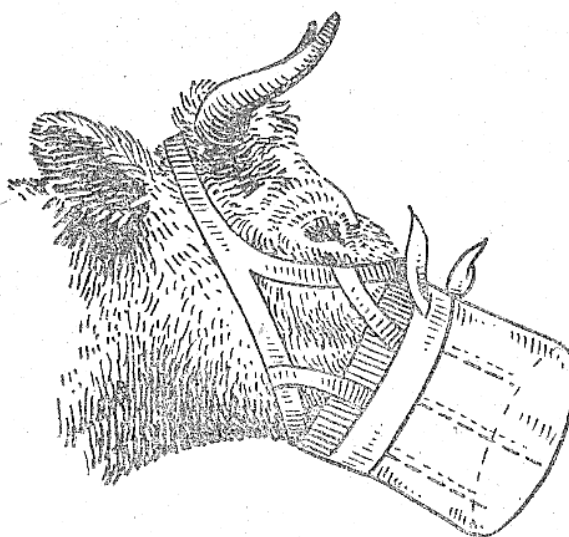


Рисунок 4 – Защитная маска для животных

Торба-противогаз для крупного рогатого скота, представляет собой мешок, сшитый из трех слоев мешковины, между которыми прокладывают

два слоя пакли. Для придания торбе-противогазу соответствующей формы в него вкладывают каркас из металлического кольца и трех палочек, которые предотвращают западание стенок торбы в ноздри при дыхании животного [2]. Торбу-противогаз изготавливают размером около 63...67 см по окружности верхней части и высотой примерно 35...40 см. На ободок торбы-противогаза пришивают круглую тесемку, плотно прижимающую его стенку к голове животного.

Торба-противогаз предохраняет от попадания радиоактивной пыли в органы дыхания и пищеварения животных, а при соответствующей пропитке – и от некоторых отравляющих веществ.

Пропитывают торбы-противогазы раствором, состоящим из 500 мл торфяного масла, 50 г гидроокиси натрия и 450 мл воды. Компоненты пропитки нейтрализуют такие отравляющие вещества, как фосген, синильная кислота, пары иприта и люизита. При отсутствии указанного пропитывающего раствора можно использовать смесь машинного масла с водой, для лучшего смешивания их к воде добавляют мыльный порошок. В крайнем случае торбу-противогаз можно пропитать 2%-ным раствором гидрокарбоната натрия.

Защитная маска состоит из корпуса, дна и фиксирующих тесемок. Корпус и дно шьют из трех слоев мешковины, между которыми закладывают фильтрующий материал: паклю, шерсть, мох. Для изготовления цилиндра маски вырезают три куска мешковины размером 70 x 33 см, а для дна - три круглых куска мешковины диаметром 25 см. Между кусками мешковины укладывают слои фильтрующего материала и прошивают параллельными стежками вдоль и поперек так, чтобы на поверхности полотна получились квадратики размером 3 x 3 см.

Средства защиты кожных покровов животного от оседающей радиоактивной пыли и отравляющих веществ могут быть изготовлены из любой ткани или армированной бумаги, вырезанной по форме тела животного. Защитная накидка для животного состоит из капюшона, туловищной части с боковыми лапами и хвостовой части (рисунки 5). С внутренней стороны ее имеются две пары тесемок для закрепления накидки на животном. Для защиты кожи можно также использовать попоны, брезент, мешковину и т. д., пропитанные водой или раствором гидрокарбоната натрия.

Для защиты конечностей на ноги животных надевают чулки, изготовленные из плотной ткани и по возможности пропитанные олифой, что увеличивает защитные свойства ткани. Чулки удерживают на ноге тесьмой, которая идет от основания вверх двумя конусами и обматывается вокруг конечности крест-накрест. Если нет материала, конечности можно смазать смесью, изготовленной из 150-200 г извести, 15-16 кг земли или глины и разбавленной до кашицеобразной консистенции водой.

Противогаз – это средство для личной защиты органов дыхания, глаз и кожи лица животных, от различных отравляющих веществ, испаренных в воздухе в результате техногенных аварий и катастроф, военных и других чрезвычайных ситуаций [5]. Предназначен для защиты органов дыхания,

зрения и лица сельскохозяйственных животных от воздействия вредных газов, паров, пыли, дыма и тумана, присутствующих в воздухе (рисунок 6). Противогаз надежен в атмосфере, содержащей не менее 17 объемных процентов свободного кислорода и не более 0,5 объемных процентов вредных примесей.



Рисунок 5– СИЗ покровов животного от оседающей радиоактивной пыли и отравляющих веществ



Рисунок 6 – Противогазы для КРС

Подготовленные животноводческие помещения позволяют повысить устойчивость сельскохозяйственного объекта от воздействия оружия массового поражения, обеспечивают надежную защиту животных от поверхностного и внутреннего заражения радиоактивными веществами, значительно

снижают дозу внешнего гамма-облучения и дают возможность при наличии запаса кормов получить от животных доброкачественную продукцию в условиях радиоактивного заражения местности. Средства индивидуальной защиты сельскохозяйственных животных повышают надежность защиты от радиоактивных, химически и биологически опасных веществ. Рассмотренный комплекс мероприятий по повышению устойчивости сельскохозяйственного объекта позволяет уменьшить опасности выхода из строя сельскохозяйственных животных или разрушения всего объекта целиком.

Список использованных источников:

1. Василевский М.Л. Защита сельскохозяйственных животных и птиц от оружия массового поражения–2-е изд., перераб. и доп.–Л.:Колос.Ленингр.отделение, 1979.–248 с.
2. Юртушкин В.И. Чрезвычайные ситуации: защита населения и территории: учебное пособие– 2-е изд., перераб и доп.– М.: КНОРУС, 2013.–368 с.
3. Зотов, Б.И. Безопасность жизнедеятельности на производстве [Текст] / Б.И. Зотов, В.И. Курдюмов. – М.: Колосс, 2004. – 432с.
- 4 Уша Б.В. Ветеринарный надзор за животными и животноводческой продукцией в условиях чрезвычайных ситуаций: учебное пособие /Б.В.Уша, И.Г.Серёгин.–СПб.:ООО «Квадро», 2013.-512 с.
5. С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов. 5-е изд., исправ. и доп. –М.: Высш. шк., 2005.-606с.
6. Шкрабак, В.С. Безопасность жизнедеятельности в сельскохозяйственном производстве [Текст] / В.С. Шкрабак, А.В. Луковников, А.К. Тургиев. – М.: Колосс, 2004. – 512с.

© Липкович И.Э., Жолобова М.В., 2023

Научная статья
УДК 623.936

РАССРЕДОТОЧЕНИЕ ОБЪЕКТА СОДЕРЖАНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕХАНИЧЕСКОЙ ПРИВЯЗИ КОРОВ И МОБИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ УДС -3

Игорь Эдуардович Липкович¹, Мария Владимировна Жолобова²

^{1,2}Донской государственный аграрный университет, Азово-Черноморский инженерный институт, г. Зерноград, Ростовская область, Россия

¹lipkovichigor@mail.ru, ²9195742824@mail.ru

Аннотация. Рассредоточение объекта содержания крупного рогатого скота в условиях чрезвычайных ситуаций является необходимым мероприятием, которое необходимо производить используя механическую привязь для коров и мобильные установки для доения.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, чрезвычайные ситуации, механическая привязь коров, рассредоточение объекта, эвакуация.

Для цитирования: Липкович И.Э., Жолобова М.В. Рассредоточение объекта содержания крупного рогатого скота в условиях чрезвычайных ситуаций с применением механической привязи коров и мобильной установки УДС-3 // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 368-375.

Scientific article
UDC 623.936

DISPERSAL OF THE CATTLE KEEPING FACILITY IN EMERGENCY CONDITIONS SITUATIONS WITH THE USE OF MECHANICAL TETHERS OF COWS AND MOBILE INSTALLATION UDS -3

Igor Eduardovich Lipkovich¹, Maria Vladimirovna Zholobova²

^{1,2}Don State Agrarian University, Azov-Black Sea Engineering Institute, Zernograd, Rostov Region, Russia

¹lipkovichigor@mail.ru, ²9195742824@mail.ru

Annotation. Dispersal of the cattle holding facility in emergency situations is a necessary measure that must be carried out using a mechanical tether for cows and mobile milking units.

Keywords: cattle, emergencies, mechanical tethering of cows, dispersal of the object, evacuation.

For citation: Lipkovich I.E., Zholobova M.V. Dispersal of the object of keeping cattle in emergency situations with the use of mechanical tethering of cows and a mobile installation UDS-3 // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilovsky University, 2023, pp. 368-375.

С возникновением вероятности угрозы нападения противника возникает необходимость эвакуировать животных из хозяйств, расположенных вблизи крупных промышленных и административных центров или важных объектов. Проведенный комплекс мероприятий по организованному вывозу (выводу) из опасных территорий и размещение крупного рогатого скота в безопасной зоне называется рассредоточением. Рассредоточению подлежат также животные из зон возможного катастрофического затопления, а также после применения ядерного оружия из зон опасного заражения.

В первую очередь эвакуируют высокоценных племенных животных, для которых должны быть подготовлены в местах эвакуации более благоприятные условия содержания. Малоценных и слабых животных в ряде случаев не эвакуируют, а убивают на мясо. Взрослых животных (крупный и мелкий рогатый скот, нерабочих лошадей) можно эвакуировать путем перегона. Время проведения эвакуации животных определяют согласно заранее разработанному плану [2].

Подбор места для содержания животных осуществляют заранее с учетом возможности размещения их вдали от важных промышленных и других объектов. Маршруты перегона подбираются с наименьшим движением транспорта. Пути перегона выбирают с учетом характера местности, состояния дорожной сети, мостов, наличия лесных массивов, источников водопоя, а также с учетом господствующих в данной местности ветров и возможной радиационной обстановки после нанесения ядерных ударов. На маршрутах перегонов предусматриваются места для отдыха, кормления и водопоя животных.

При выборе этих мест необходимо учитывать, что при распространении ударной волны в холмистой пересеченной местности наблюдается увеличение давления волны на передних скатах высот и уменьшение на обратных скатах. При крутых скатах (более 60°) давление во фронте ударной волны на передних скатах может повышаться примерно в 2...2,5 раза, а на обратных скатах и непосредственно за ними — уменьшаться в 1,5...2 раза. Эти зоны с пониженным давлением и необходимо использовать для защиты животных от ударной волны. Например, пониженное давление наблюдается при удалении от подошвы возвышенности на расстояние, равное двум-трем ее высотам.

Крутые обратные скаты, глубокие овраги защищают от прямого действия светового излучения и проникающей радиации. На холмистой и пересеченной местности в сочетании с лесными массивами поражающее действие ядерного оружия на животных может быть в 1,5...2 раза меньше, чем на от-

крытой равнинной местности. Уровень радиации на склонах возвышенности с наветренной стороны обычно на 30...40% выше, а на склонах подветренной стороны на 25...30% ниже, чем на равнинной местности.

Отравляющие вещества, бактериальные аэрозоли, токсины в большинстве случаев оседают и надолго задерживаются в низинах, оврагах. В то же время глубокие овраги, лощины, ущелья, балки, крутые обратные скаты, высокие насыпи и выемки вдоль них могут быть использованы для укрытия животных от ударной волны, светового излучения и проникающей радиации при ядерном взрыве.

Скорость рассредоточения крупного рогатого скота составляет 15...18 км/сутки. В отдельных случаях перегон ускоряют для крупного рогатого скота до 30 км. Люди, осуществляющие перегон животных, должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты, средствами связи, ветеринарным имуществом и медикаментами, которые могут потребоваться в пути для обслуживания животных и оказания им необходимой лечебной помощи [1].

Если животные перегоняются по территории, зараженной радиоактивными веществами, то необходимо принять меры по недопущению поражения и через кожный покров, пищеварительный аппарат у органы дыхания. Для этого рекомендуется нижние участки конечностей (до запястного и заплюсневого суставов) обмазать раствором глины либо вручную либо путем перегона животных через специальную грязевую ванну с раствором глины. Это предохранит их от возможных поражений конечностей отравляющими и радиоактивными веществами во время перегона.

Чтобы животные при рассредоточении не поедали загрязненную траву, нужно надеть им на морды торбы, защитные маски или другие приспособления. Путь прогона с травостоем можно обрызгивать растворами, обладающими сильным запахом (креолин, лизол и т. п.), из опрыскивателей, жиге-разбрасывателей и других устройств. Имеются сообщения, что животные свободно идут вслед за машиной, разбрызгивающей жидкость, обладающую сильным запахом, и не прикасаются к траве. Это удобно еще и потому, что при движении животных значительно уменьшается образование пыли.

Впереди на трассе перегона животных должна следовать ветеринарная разведка, которая выявляет зараженные места и степень их заражения, намечает пути их обхода, выбирает пастбища, пункты отдыха, водопоя и т.д.

При перевозке животных по железной дороге, автомобильным и другим транспортом также принимаются меры по защите их в пути от средств массового поражения. В пути следования поезда по зараженной территории двери вагонов, люки и окна закрывают, а по прибытии поезда на станцию разгрузки вагоны предварительно дезактивируют и только после этого открывают окна, двери и проводят выгрузку животных. Автофургоны, прицепы также должны быть закрыты брезентом, пленкой или другим материалом, в особенности при перевозке по пыльным проселочным дорогам на зараженной местности. В последнем случае для высокоценных племенных животных можно использовать средства индивидуальной защиты (накидки, попоны, защитные маски, торбы и т. п.) [3].

Помещения для размещения эвакуируемого и рассредоточенного скота подбирают с учетом вида животных, их ценности, направления и возраста. Если недостаточно помещений или навесов, то животных размещают по дворам жителей населенного пункта, а также оборудуют временные загоны с учетом рельефа местности.

Для защиты животных от внешнего облучения на отгонных пастбищах можно использовать овраги, узкие ущелья, свободные тоннели и высокие лиственные, хвойные или смешанные леса. В указанных местах животных можно временно передержать (до 1...2 сут) без выпаса. Доза внешнего облучения здесь будет приблизительно в 1,5 раза меньше, чем на открытой территории. Затем следует подобрать или определить место для перегона животных с учетом снижения уровней радиации. При организации защиты животных на отгонных пастбищах большую роль играет своевременное оповещение животноводческих бригад об угрозе радиоактивного заражения, степени заражения, начале перегона животных и о направлении маршрута. Для своевременного выполнения этих мероприятий необходимо уже в мирное время определить и спланировать возможные маршруты перегона скота, места его сосредоточения и необходимое обслуживание. Предохранительные прививки как метод защиты животных от бактериальных средств.

Для организации рассредоточения объекта содержания КРС в условиях чрезвычайных ситуаций создаётся эвакуационная комиссия, основными задачами которой являются:

- планирование эвакуации и рассредоточения объекта содержания КРС в условиях ЧС на соответствующем уровне;
- осуществление контроля за планированием эвакуации и рассредоточения объекта содержания КРС;
- организация и контроль подготовки и проведения эвакуационных мероприятий объекта содержания КРС;
- организация и осуществление контроля за своевременным комплектованием, качественной подготовкой иных эвакуационных органов.

В случае эвакуации и рассредоточения объекта содержания крупного рогатого скота в условиях чрезвычайных ситуаций необходимо заблаговременно подготовить не только для животных средства индивидуальной и коллективной защиты, обеззараживающие препараты и лекарственные средства, но и установки для механической привязи КРС, а так же доильные установки для коров.

Механическая групповая привязь предназначена для фиксации коров в стойлах

Основными преимуществами механической групповой привязи при рассредоточении объектов содержания крупного рогатого скота являются:

- обеспечение более точного нормирования при кормлении коров (более удобно учитывать физиологическое состояние каждой коровы).
- при доении учитываются индивидуальные особенности коров (молокоотдача, форма вымени и т.д.)

- исключается столкновение между животными, сокращаются стрессовые ситуации в стаде.
- облегчается организация зоотехнического учета.
- облегчается контроль, учет физиологического и клинического состояния (лечебные и профилактические и мероприятия).

Сборно–стойловое оборудование ОСК–25 с групповыми привязями для коров может применяться в случаях эвакуации и рассредоточения объектов содержания крупного рогатого скота и представляет собой сборную трубчатую конструкцию с водопроводом для поения скота, кронштейнами для крепления вакуумпроводов и молокопроводов и устройством для групповой или индивидуальной привязи коров. Кроме того, сборно–стойловое оборудование ОСК–25 является опорой для крепления вакуум- и молокопроводов и электроизгороди (рисунок 1).

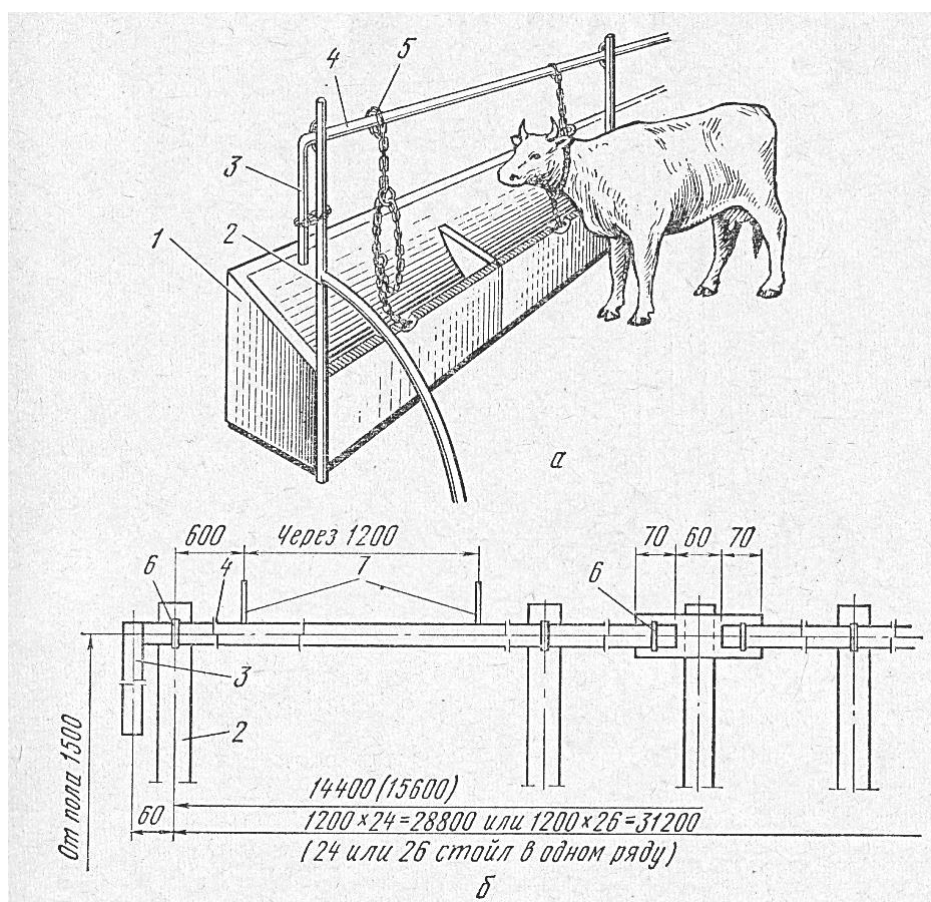


Рисунок 1 – Монтаж механической привязи: 1 – кормушка; 2 – стойка; 3 – поворотный рычаг; 4 – продольная штанга; 5 – привязная цепь; 6 – скоба; 7 – крючки

Монтаж привязи в условиях чрезвычайных ситуаций достаточно прост и выполняют в такой последовательности. К стойкам 2 приваривают скобы 6, в скобы вставляют штангу 4, штыри ($d = 6$ мм, $L = 20$ мм) приваривают к трубе на расстоянии 10 мм от скобы. Против середины стойла к штанге приваривают под углом 15° от вертикали в сторону стойла крючки 7 ($d = 6$ мм, $L = 80$ мм) для крепления верхнего конца цепи. Нижний конец крепят к кольцу,

установленному на передней стенке кормушки. К торцам групповой штанги приваривают рычаги поворота 3. К стойкам 2 приваривают цепи с зажимами для ограничения поворота штанги и возможного при этом самопроизвольного отвязывания коров. После монтажа следует проверить работу механической привязи, обнаруженные неисправности устранить [4]. При монтаже доильной установки стойки привязи используют для крепления кронштейнов вакуумпровода и для прокладки на них трубопровода теплой воды.

Разборная конструкция стойлового оборудования облегчает его транспортировку, монтаж, а также замену поврежденных или изношенных деталей при рассредоточении объекта содержания крупного рогатого скота в условиях чрезвычайных ситуаций.

В процессе рассредоточения объектов содержания крупного рогатого скота коров необходимо доить. Для этих целей возможно использовать доильные установки УДС-3 (рисунок 2).

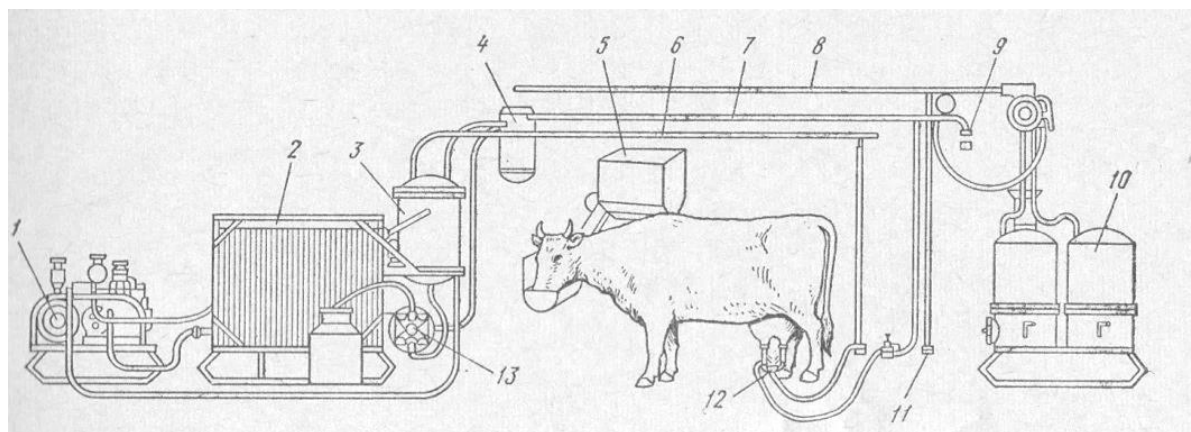


Рисунок 2 – Технологическая схема доильной установки УДС-3:

- 1– вакуумный насос; 2–ванна для охлаждения воды; 3– охладитель молока;
- 4 – вакуум–баллон; 5 – бункер для кормов с дозатором; 6 — молокопровод,
- 7 –вакуумпровод; 8 — трубопровод теплой воды; 9 – вакуумрегулятор;
- 10 – котел для нагревания воды; , 11– приспособление для подмывания вымени коров; 12 – доильный аппарат; 13 – водяной насос

Силовой агрегат УДС-3 состоит из бензинового двигателя, центробежной муфты, вакуумного насоса РВН-40/350, вихревого водяного насоса, транспортного электрогенератора постоянного тока напряжением 12 В и мощностью 180 Вт. Силовой агрегат создает вакуум и вырабатывает электроэнергию для освещения.

Пункт первичной обработки молока состоит из молокопровода, выполненного из алюминиевых труб диаметром 38 мм, фильтра, охладителя молока с ящиком и молочного насоса. Фильтр представляет собой каркас с натянутым марлевым чулком, устанавливают его в конце молокопровода. Охладитель молока представляет собой сосуд круглой формы оросительного типа с двойными стенками, между которыми пропускают холодную воду. Молоко попадает в охладитель по его внутренним ребристым стенкам. Монтаж доильной установки УДС-3 начинают со сборки станков. Выбирают ровную

площадку с твердым покрытием и собирают станки по секциям по пронумерованным деталям. Каждый станок оборудован дверкой для впуска коровы и подъемной дугой. После сборки станков приступают к монтажу вакуумпровода. В промежутках между стойлами устанавливают бункеры емкостью 0,25 м³ и монтируют шнек для заполнения бункера кормами. Между стойлами ставят кронштейны для пульсаторов и смотровых устройств. Вдоль стойл прокладывают молокопровод из алюминиевых труб диаметром 38 мм патрубками вверх с уклоном в сторону охладителя. Трубы молокопровода соединяют между собой резиновыми муфтами, предварительно смочив водой концы труб. Один конец молокопровода соединяют с охладителем, а на другой конец ставят заглушку. Молокопровод крепят к каркасу станков специальными скобами. Затем ставят на кронштейне строго вертикально охладитель молока и соединяют его с молочным насосом и трубами водопровода для подачи холодной воды и ее отвода. После этого соединяют шлангами агрегаты, узлы установки и доильные аппараты с молокопроводом. Смонтированную установку подготавливают к пуску. Заполняют ящик льдом и водой, нагревают в котле воду до температуры кипения, проверяют наличие масла в картере вакуум-насоса, заправляют горючим и смазывают двигатель. Затем приводят в действие оборудование установки, проверяют вакуум в системе (он должен быть не менее 700 мм). Изменяя вес груза вакуумрегулятора, устанавливают вакуум 480—520 мм рт. ст. при закрытых молочных и открытых доильных кранах [4]. Частота пульсации пульсаторов должна быть равна 60 в минуту. Далее промывают оборудование и доильные аппараты горячей водой, вставляют в каркас фильтра чистый марлевый чехол и проверяют исправность запоров дверок доильных установок и бункеров. После выполнения описанных выше операций установку сдают в эксплуатацию. В зимних условиях оборудование установки размещают в отдельном помещении с соблюдением всех правил техники безопасности и мер противопожарной безопасности.

Рассредоточение объекта содержания крупного рогатого скота в условиях чрезвычайных ситуаций должно осуществляться с заблаговременной подготовкой КРС, с использованием медицинских лекарственных препаратов, средств индивидуальной и коллективной защиты животных, с применением обеззараживающих и дезинфицирующих средств, а так же с применением механической привязи коров и мобильной установки УДС -3, которые помогут обеспечить необходимые параметры жизнедеятельности крупного рогатого скота. Эвакуационные комиссии объектов содержания крупного рогатого скота выполняют важную роль в заблаговременном определении мест рассредоточения объектов содержания КРС в условиях чрезвычайных ситуаций.

Список источников:

1. Василевский М.Л. Защита сельскохозяйственных животных и птиц от оружия массового поражения—2-е изд., перераб. и доп.—Л.:Колос.Ленингр.отделение, 1979.—248 с.

2. Юртушкин В.И. Чрезвычайные ситуации: защита населения и территории: учебное пособие– 2-е изд., перераб и доп.– М.: КНОРУС, 2013.–368 с.
3. Зотов, Б.И. Безопасность жизнедеятельности на производстве [Текст] / Б.И. Зотов, В.И. Курдюмов. – М.: Колосс, 2004. – 432с.
4. Уша Б.В. Ветеринарный надзор за животными и животноводческой продукцией в условиях чрезвычайных ситуаций: учебное пособие /Б.В.Уша, И.Г.Серёгин.–СПб.:ООО «Квадро», 2013.-512 с.
5. С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов. 5-е изд., исправ. и доп. –М.: Высш. шк., 2005.-606с.
6. Шкрабак, В.С. Безопасность жизнедеятельности в сельскохозяйственном производстве [Текст] / В.С. Шкрабак, А.В. Луковников, А.К. Тургиев. – М.: Колосс, 2004. – 512с.

© Липкович И.Э., Жолобова М.В., 2023

Научная статья
УДК 331.45

ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСЛОВИЙ И БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Тахмина Рустамовна Муталлапова

Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа, Россия
89093484870t@gmail.com

Аннотация. В наше время в связи с увеличением производственных процессов, появлением и развитием новых видов деятельности, охрана труда получает все большее значение. Сегодня потери фактически неотработанного времени из-за травматизма на производстве велики. Статистика травматизма тому доказательство. Правильный подход к организации охраны труда на производстве, правильное использование нематериальных стимуляторов дают работникам чувство стабильности, защищенности их прав и интересов, внимания со стороны руководства к своим работникам. Налаженная охрана труда понижает уход кадров, что, в свою очередь, положительно действует на стабильность фирмы.

Ключевые слова: охрана труда, инструктаж, безопасность производства.

Для цитирования: Муталлапова Т.Р. Обеспечение условий и безопасности труда на производстве // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 376-380.

Scientific article
UDC 331.45

ENSURING WORKING CONDITIONS AND SAFETY AT WORK

Tahmina Rustamovna Mutallapova

Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia
89093484870t@gmail.com

Abstract. Nowadays, due to the increase in production processes, the emergence and development of new types of activities, labor protection is becoming increasingly important. Today, the loss of virtually unworked time due to injuries at work is great. Injury statistics are proof of that. The right approach to the organization of occupational safety at work, the correct use of intangible stimulants give employees a sense of stability, protection of their rights and interests, attention from management to their employees. Well-established labor protection reduces

the care of personnel, which, in turn, has a positive effect on the stability of the company.

Key words: Labor protection, instruction, production safety.

For citation: Mutallapova T.R. Ensuring working conditions and safety in production // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 376-380.

В ГБУ РБ «ГКО и ТИ» город Уфа ответственность за обеспечение здоровых и безопасных условий труда в соответствии с Положением об организации работы по охране труда, и Трудовым кодексом Российской Федерации (ТК РФ) возложена на исполняющий обязанности руководителя [1].

Задачей главных, старших специалистов является соблюдение требований законодательства по охране труда и создание благоприятных условий для работников по отраслям производства.

В ГБУ РБ «ГКО и ТИ» разработана типовая программа вводного инструктажа и утверждена руководителем организации. Имеется техническая библиотека, где создан фонд нормативных правовых актов по производственной деятельности и по охране труда.

Безопасность труда зависит от знания всеми работниками правил техники безопасности, поэтому при приеме на работу с каждым работником проводится вводный инструктаж по технике безопасности труда сотрудником. Он так же ответственный за проведение в дальнейшем вводного и повторного инструктажа.

Проведенные инструктажи оформляется в «Журнале регистрации вводного инструктажа». Инструктаж на рабочем месте регистрируется в «Журнале регистрации инструктажа на рабочем месте» в соответствии со своей классификацией.

В ГБУ РБ «ГКО и ТИ» рабочий день длится с 08:30 до 17:30. В неделю 40 рабочих часов. Перерыв для отдыха и питания начинается в 13:00 и длится 60 минут. Сотрудникам предоставляется ежегодный основной оплачиваемый отпуск (28 раб./дн.).

В отношении женщин и несовершеннолетних трудовое законодательство соблюдено. Они не заняты на работах с вредными и опасными условиями труда, а так же на работах, связанных с подъемом и перемещением тяжестей, превышающих предельно допустимые для них нормы.

В ГБУ РБ «ГКО и ТИ» проводят обучение и проверку знаний требований охраны труда всех сотрудников организации. Проводятся инструктажи по охране труда и технике безопасности всех сотрудников организации:

- вводный инструктаж проводит главный инженер, с внесением соответствующей записи в контрольный лист;
- первичный инструктаж проводится на конкретном рабочем месте до начала работником самостоятельной работы;
- повторный инструктаж осуществляется не реже 1 раза в полугодие по программе первичного инструктажа в полном объеме;

- внеплановый инструктаж проводится вследствие изменений правил по охране труда.

Не реже одного раза в полугодие проводится инструктажи по пожарной безопасности, по охране труда и технике безопасности.

В соответствии со статьей 221 Трудового кодекса РФ, на работах связанных с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах выполняемых в особых температурных условия или связанных с загрязнением, работникам бесплатно выдаются: специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты [1].

Работники при приеме на работу должны проходить предварительные и периодические медицинские осмотры. Период их проведения определяется приказом Минздравсоцразвития России от 28.01.2021 № 29н [2].

Санитарно-бытовые условия в ГБУ РБ «ГКО и ТИ» находятся на должном уровне. Имеются оборудованные туалеты, умывальники. Туалеты оснащены гигиеническими средствами (дезинфицирующее средство, жидкое мыло), а так же оборудованы для сушки рук. В каждом кабинете имеется кондиционер. Столовая отсутствует. На первом этаже имеется кафе, в котором можно провести обеденный перерыв для приема пищи. В некоторых кабинетах есть холодильники, и микроволновые печи в случае для разогревания обеда принесенное с собой из дома при приеме пищи на кухне.

В ГБУ РБ «ГКО и ТИ» освещение осуществляется естественным и искусственным светом. Для этого необходимо, чтобы мощность ламп соответствовала размерам помещения, устройство светильников должно быть безопасным для работников и соблюдать противопожарные требования.

После завершения работы в организации необходимо отключить от электричества все электропотребители, за исключением оборудования, которое в соответствии с технологиями должно работать бесперебойно.

В полевых условиях должны также соблюдаться правила производственной санитарии, техники безопасности и пожарной безопасности. При выезде на полевые работы работники проходят медосмотр, при необходимости делают прививки. В полевых условиях они должны соблюдать правила личной гигиены, пить воду из проверенных источников, соблюдать правила хранения продуктов, режим питания и отдыха.

Для успешного соблюдения всех правил охраны труда и техники безопасности собираются сведения о степени засоленности, заболоченности, путях сообщения, гидросети, о сроках и характере паводков, а также проходимости местности в разное время года, экономическом развитии района и т.п. Эти сведения используются при разработке безопасных маршрутов движения, при составлении схем размещения полевых баз, складов горючего и посадочных площадок.

Полевые работы состоит в обмере здания снаружи и внутри производятся мерным прибором (обычной рулеткой или лазерным дальномером) с точностью до 1 см по всему периметру стен выше обреза цоколя на уровне оконных проемов. Обрезом цоколя называется место перехода утолщенной нижней части стен, именуемой цоколем, в нормальную для данного дома

толщину стен. Это место в кладке оформляется чаще всего полочкой или откосом.

Во время работы с лазерными приборами мощностью излучения от 1 до 3 мВт запрещается:

- в момент генерации излучения осуществлять визуальный контроль попадания луча в отражатель без применения соответствующих средств защиты;
- направлять луч лазера на глаза человека или другие части тела;
- наводить лазерный луч на сильно отражающие предметы: зеркало, стекло, полированный материал.

Перед началом работы руководитель бригады (исполнитель) должен убедиться в правильности сборки приборов, плотности прилегания и надежности стяжки всех фланцевых соединений, а также в наличии и правильной установке оградительных, поглотительных и других средств защиты.

При работе со свето- и радиодальномерами различных типов в полевых условиях, во избежание облучающего воздействия высокой частоты и других травмирующих факторов, работникам запрещается: касаться руками неизолированных проводов; снимать и поднимать крышки приборов; определять величину генерируемой мощности по тепловому эффекту на руку; производить какой-либо ремонт (менять лампы, отдельные узлы и детали); находиться перед параблоидом на расстоянии 2 м в период, когда включено высокое напряжение; касаться объемного резонатора; работать с открытыми боковыми стенками приборов, а также при отсутствии заземления установки аппаратуры - под линиями электропередачи; работать на неисправной аппаратуре, а также пользоваться неисправными защитными средствами.

Камеральные работы производятся в помещении и в основном при работе за компьютером, в котором должны соблюдаться требования техники безопасности, производственной санитарии и пожарной профилактики.

Перед включением компьютера, оргтехники пользователь обязан проверить отсутствие внешних повреждений оборудования, электрические розетки, вилки, сохранность изоляции электроприборов, устойчивость и исправность стола; в случае обнаружения неисправности уведомить об этом непосредственного начальника. Во время работы необходимо периодически очищать технику от пыли, отключать технику от электросети, запрещается самостоятельно выполнять какие-либо работы по выявлению и устранению неисправностей в электрооборудовании, оргтехнике и компьютера. При непрерывной работе с компьютером через каждые 2 часа следует делать перерыв на 10-15 минут; во время перерыва рекомендуется отключить экран монитора, покинуть своё рабочее место.

В помещении соблюдается нормальная температура 18—20° при влажности не менее 35 % и не более 75 %. Для поддержания нормальной температуры в отделах организации в холодное время года эти помещения отапливаются. Для поддержания нормального состава воздуха и нормальной его влажности в производственных помещениях выдерживается норма рабочей площади на одного человека (4м² в цехах и 3,25 м² в остальных помещениях,

высота помещения не менее 3,2 м), обеспечивается нормальный воздухообмен. Производственная вентиляция обеспечивает нормальный состав и свойства воздуха и условия воздушной среды.

Основные гигиенические требования, предъявленные к производственному освещению: освещенность рабочей поверхности должна быть достаточна для проведения производственной работы без напряжения зрения, равномерности её распределения, отсутствия теней, постоянство уровня освещенности, отсутствие бликов в поле зрения работы.

Работа в отделах камерального производства требует большой сосредоточенности и максимального устранения всех внешних отвлекающих раздражителей: различных звуков и шумов. Для нормальной работы землеустроителя принят уровень шума не превышающий 40—60 дб.

Список источников:

1. «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 11.04.2023). Доступ из справочно-правовой системы «Консультант Плюс».

2. Приказ Минэкономразвития РФ от 28.01.2021 № 29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры» [Электронный ресурс]: (ред. от 01.02.2022)//Доступ из справочно-правовой системы «Консультант Плюс».

© Муталлапова Т.Р., 2023

Научная статья
УДК 331.4

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ВИРУСОЛОГИЧЕСКИХ ЛАБОРАТОРИЯХ

Александра Владимировна Панова¹, Наталья Геннадиевна Папченко²
^{1,2}Донской государственной аграрный университет, п.Персиановский, Россия
¹SebastianVitaminsSalat13@mail.ru

Аннотация. Безопасность жизнедеятельности себя и окружающих в вирусологических лабораториях, правильная работа с оборудованием, дезинфекция и средства индивидуальной защиты.

Ключевые слова: безопасность, вирусологическая лаборатория, безопасность жизнедеятельности, дезинфекция, индивидуальная защита.

Для цитирования: Панова А.В., Папченко Н.Г. Безопасность жизнедеятельности и технологических процессов в вирусологических лабораториях // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 381-383.

Scientific article
UDC 331.4

SAFETY OF LIFE AND TECHNOLOGICAL PROCESSES IN VIROLOGICAL LABORATORIES

Alexandra Vladimirovna Panova¹, Natalia Gennadievna Papchenko²
^{1,2}Don State Agrarian University, P. Persianovsky, Russia.
¹SebastianVitaminsSalat13@mail.ru

Abstract. Life safety of oneself and others in virological laboratories, proper operation of equipment, disinfection and personal protective equipment.

Key words: safety, virological laboratory, life safety, disinfection, individual protection.

For citation: Panova A.V., Papchenko N.G. Safety of life and technological processes in virological laboratories // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 381-383.

Вирусологическая лаборатория используется для проведения диагностических исследований на вирусные инфекции, выделения штаммов, идентификации и культивировании их. Так же для контроля противовирусного иммунитета общества и профилактических мероприятий по борьбе с вирусными заболеваниями.

Но для проведения всего выше перечисленного, следует помнить о безопасности жизнедеятельности, так как работа в лабораториях сопряжена такими рисками как: высокое напряжение, высокое и низкое давление, температура, агрессивные химические и токсические вещества и наконец сами вирусы. Современные лаборатории, независимо от специализации, должны размещаться в чистых хорошо освещенных помещениях с необходимым и исправным оборудованием. Лаборатория должна иметь около 4-5 комнат, отдельный вход для сотрудников, душевую и гардеробную. Поступающий патогенный материал проходит приемную, где находятся несколько столов и бак с дезинфицирующим средством. Вскрытие трупов и отбор материала для исследования проводится в комнате предварительной обработки. Есть также помещение для вирусологических исследований, помещение для определенных операций и комнаты-боксы. Помещение, где выращивают лабораторных животных для исследований, называется виварием. Уборка вивариев производится ежедневно, а затем руки хорошо дезинфицируются. Каждый сотрудник должен пройти курс техники безопасности и соблюдать эти правила.

Техника безопасности включает в себя как правильную работу с оборудованием, так и дезинфекцию лаборатории.

Дезинфекция-обеззараживание объектов окружающей среды путем уничтожения патогенных микроорганизмов и вирусов для человека и животных физическими средствами и с помощью химических веществ: растворов отбеливателя (0,1-10%), формалина, хлорамина (0,5-5%), фенола (3-5%), лизола (3-5%-ным), едкая щелочь (2-3%) и др.

Дезинфекция подразумевает:

1. Уборка помещения после каждой смены;
2. Дезинфекция ультрафиолетовым облучением;
3. Дезинфекция химическими веществами такими как хлорная известь, карболовая кислота, лизол;
4. Дезинфекция одежды, если материал с которым вы работали попал на вас или вашего коллегу.

Работа с оборудованием:

1. Работник должен быть обучен правильному и безопасному использованию автоклавов и стерилизаторов для предотвращения ожогов и порезов;
2. При поломке контейнера центрифуги могут образовываться вредные для человека аэрозоли, которые могут привести даже к летальному исходу. При правильной эксплуатации такое вряд ли произойдет;
3. Не редко в лабораториях находятся баллоны с сжатым газом. Они могут быть токсичными, инертными, легковоспламеняющиеся. Все баллоны пустые или наполненные должны храниться в вертикальном положении, их нельзя ронять, кидать и катать по полу.
4. Криогенны вещества, используемые для получения низких температур, таких как жидкий азот. Для работы с такими веществами требуется индивидуальная защита: криогенные защитные перчатки, маска и очки.

Обязательная документация:

1. Инвентарная книга музейных штаммов вирусов.
2. Журнал учета движения вирусосодержащего материала в лаборатории.
3. Журнал учета стерилизации и уничтожения инфицированного материала.
4. Журнал учета зараженных подопытных животных.
5. Журнал учета выделяемых культур.

Средства индивидуальной защиты (СИЗ)- это средства, которые надеваются для предотвращения воздействия опасных веществ на организм человека. Сиз включает в себя:

1. Рубашки с длинным рукавом, лабораторные халаты;
2. Защитные очки;
3. Защитные маски;
4. Защитные перчатки.

Перчатки латексные и нитриловые. Латексные для хирургического вмешательства, так как обладают высокой чувствительностью из-за тонкости материала. Нитриловые перчатки не содержат латексного белка и являются достаточно прочным материалом к разрывам и воздействию химических веществ.

Так же не редкость небольших пожаров, так как в лабораториях используются растворители, которые могут привести к вспышкам и взрывам. При тушении пожара в лаборатории весь материал должен находиться в автоклавах, инкубаторах, холодильниках и т.п.

Категорически запрещается курить и есть в помещениях не предназначенных для этого, надевать верхнюю одежду поверх халатов, хождение и разговоры.

Таким образом, находясь в лаборатории и работая с вирусами мы всегда должны помнить о безопасности жизнедеятельности, ведь от этого зависит как наша жизнь, так и жизнь окружающих.

Список источников:

1. https://www.yaneuch.ru/cat_47/pravila-raboty-v-virusologicheskoi-laboratorii/222142.2113606.page1.html
2. <https://lektsii.com/1-152959.html>
3. https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.0dc1cdbe-636bdd67-cc4aca14-74722d776562/https/en.m.wikipedia.org/wiki/Laboratory_safety
4. <https://studfile.net/preview/9574466/page:25/>
- https://www.yaneuch.ru/cat_47/pravila-raboty-v-virusologicheskoi-laboratorii/222142.2113606.page1.html

© Панова А.В., Папченко Н.Г., 2023

Научная статья
УДК 371.8

ФОРМИРОВАНИЕ АНТИЭКСТРЕМИСТСКОГО СОЗНАНИЯ У ШКОЛЬНИКОВ В ПРОЦЕССЕ ВНЕКЛАССНОЙ РАБОТЫ

Ольга Вениаминовна Полозова¹, Мария Николаевна Гаврилова²,
Ирина Сергеевна Зимина³

^{1,2,3}Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола, Россия

¹polozovaolga1@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы формирования антиэкстремистского сознания у молодежи. Показано, что процесс профилактики экстремизма в подростково-молодежной среде будет осуществляться эффективнее, если в условиях образовательных организаций будет использоваться программа внеурочной деятельности, которая ориентирована на формирование духовно-нравственных качеств и повышение уровня сформированности антиэкстремистского сознания у школьников.

Ключевые слова: антиэкстремистское сознание, экстремизм безопасность, безопасное поведение, внеклассная работа, уровень знаний.

Для цитирования: Полозова О.В., Гаврилова М.Н., Зимина И.С. Формирование антиэкстремистского сознания у школьников в процессе внеклассной работы // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 384-388.

Scientific article
UDC 371.8

FORMATION OF ANTI-EXTREMIST CONSCIOUSNESS OF SCHOOLCHILDREN IN THE PROCESS OF EXTRA-CLASS WORK

Olga Veniaminovna Polozova¹, Maria Nikolaevna Gavrilova²,
Irina Sergeevna Zimina³

^{1,2,3}Mary State University, Yoshkar-Ola, Russia

¹polozovaolga1@mail.ru

Abstract. The article deals with the problems of formation of anti-extremist consciousness among young people. It is shown that the process of prevention of extremism among adolescents and youth will be carried out more efficiently if, in the conditions of educational institutions, an extracurricular activity program is used, which is focused on the formation of spiritual and moral qualities and an increase in the level of formation of anti-extremist consciousness among schoolchildren.

Keywords: anti-extremist consciousness, extremism security, safe behavior, extracurricular activities, level of knowledge.

For citation: Polozova O.V., Gavrilova M.N., Zimina I.S. Formation of anti-extremist consciousness among schoolchildren in the process of extracurricular work // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, p. 384-388.

В наше время проблема молодёжного экстремизма стала одной из самых серьезных. Это обуславливается несколькими факторами. Во-первых, экстремизм можно описать как общественно опасное явление. Проявления экстремизма создает большой диссонанс в обществе, так как это противозаконное явление имеет свойство переходить в более серьёзные правонарушения, такие как терроризм, убийство, нанесение тяжких телесных повреждений, многочисленные беспорядки и другие. Во-вторых, усиливающиеся тенденции появления экстремизма отмечаются многими деятелями науки. В-третьих, экстремизм как социальное явление обладает высокой степенью латентности. Это значит, что не все проявления экстремизма временами определяются и оцениваются как экстремистские. У молодежи проявление экстремистских направленностей обуславливается отличительными чертами молодого поколения – незавершенностью действий формирования правосознания, финансовой, общественно-политической и душевной социализации, недостаточной общественно-психической зрелостью, расположенностью к проявлению различных конфигураций публичного непослушания и способов достижения актуальных задач [1].

В связи с этим, целенаправленное формирование антиэкстремистского правосознания в условиях образовательных учреждений и молодежных центров должно помочь молодежи своевременно усматривать и выявлять риски противоправных разрушительных экстремистских интернет-влияний и других технологий, компетентно защититься от них и уверенно им противостоять [2].

Отталкиваясь от специфичности антиэкстремистской работы каждого элемента системы образовательного учреждения, можно выделить главные направления работы по профилактике распространения деструктивных проявлений:

- создание условий для активной деятельности подростков во внеурочное время (секции, кружки);
- привлечение обучающихся к разработке и защите социально значимых проектов, с помощью которых они смогут не только ознакомиться с проблемами проявления экстремистских преступлений в нашей стране, но и разрабатывать способы их решения;
- знакомство детей с ответственностью за приверженность к экстремистским организациям, то есть осуществление правового воспитания;
- создание безопасной и благоприятной психологической среды обучения, которая будет исключать агрессию, нетерпимость к чужим взглядам,

унижение и другие отрицательные проявления среди всех звеньев педагогического процесса и др.

Данную профилактическую работу для достижения еще больших результатов следует проводить как во время уроков, так и в процессе внеклассной работы.

С целью профилактики экстремизма в образовательной организации необходимо в первую очередь выявить уровень подверженности обучающихся радикальным идеям, а также уровень сформированности антиэкстремистских убеждений. В рамках данного исследования, мы предлагаем следующие критерии оценивания уровня сформированности у обучающихся антиэкстремистского сознания, разработанные А.А. Свиридовым.

1. Когнитивный критерий предусматривает, что обучающиеся обладают основными понятиями об экстремистской деятельности и крайних идей, способностью анализировать поступающую информацию, оценивать возможные результаты происходящих или возможных событий, умениями осознавать значимость действий в решении возникающих проблем с точки зрения принятых норм и правил.

2. Мотивационно–ценностный. У обучающихся сформированы гуманистические ценности, мировоззренческие установки, несовместимые с экстремистскими настроениями, уважительное отношение к правовым нормам и традициям, к многонациональности российского общества, а также стремление к оказанию противодействия экстремистским идеям;

3. Поведенческо–деятельностный критерий основан на активной личностной позиции обучающихся, их включенности в социальную и культурную общественную деятельность.

4. Аффективный критерий (развитость эмоциональной сферы). У обучающихся сформированы самосознание, чувство собственного достоинства, коммуникативность и эмоциональная стабильность (включая эмоционально-волевую регуляцию), адекватная самооценка, а также устойчивость обучающихся к отрицательному воздействию социальных явлений.

На констатирующем этапе было проведено анкетирование обучающихся на предмет выявления уровня сформированности антиэкстремистского сознания, исходя из их отношения к проявлениям экстремизма (лояльный, безразличный и нетерпимый). В результате было выявлено, что большая часть обучающихся (83%) имеют нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, (13%) имеют безразличное отношение и 4% опрошенных – с лояльным отношением к проявлениям экстремизма.

Для диагностики когнитивного критерия школьникам был предложен тест «Экстремизм и экстремистская деятельность» по учебнику А.Т. Смирнова, Б.О. Хренникова для 10 класса. По его результатам 75% знали перевод слова «экстремизм»; также не все смогли назвать причины проявления экстремизма (68%); законодательную базу России смогли назвать 72% респондентов; а средства вербовки людей знали 90% обучающихся. Таким образом, правильно ответили на все вопросы лишь 65% обучающихся.

В качестве диагностики поведенческо–деятельностного критерия были предложены ситуационные задачи, где учащиеся должны были описать свои действия в опасных ситуациях. По ее результатам не все обучающиеся знали, как правильно вести себя в ситуациях экстремистского характера. Не все правильно ответили, как вести себя с незнакомыми людьми (около 91%); только 55% были в курсе, что делать при обнаружении подозрительного объекта; всего около 35% знали в какую службу обращаться для обеспечения личной безопасности. Таким образом мы пришли к выводу о необходимости формирования антиэкстремистского сознания у старшекласников.

Антиэкстремистское сознание – это мировоззренческая установка человека на те или иные явления, выражающаяся в системе ценностей, взглядов, отвергающих проявление экстремизма

В процессе внеклассной работы нами были реализованы следующие внеклассные мероприятия:

1. Конференция по теме: «Экстремизм, причины, последствия». Конференция была направлена на противодействие распространению экстремизма среди учеников 10 «А» класса, изучение основных положений законодательной базы Российской Федерации по противодействию терроризму и экстремизму.

2. Классный час «Опасная жизнь в информационном мире». Обучающиеся приобретали полезные знания и умения по анализу поступающей информации, защите личных данных, а также об основных способах, используемых экстремистами, по привлечению молодежи в их ряды.

3. Тренинг «Хрупкие люди» (цель: в форме игры раскрыть обучающимся необходимость идти на компромисс, договариваться, для достижения поставленной цели без применения силы и агрессии).

4. Тренинг «Мы все такие разные», направленный на раскрытие обучающимся проблемы, связанной с особенностями индивида. Показали, что каждый человек имеет свои достоинства и недостатки, которые необходимо принимать, если непохожесть не несет угрозу для безопасности.

5. Классный час на тему: «Как противостоять терроризму». Закрепление обучающимися имеющихся знаний и приобретение новых о значимости развития личностных качеств, таких как: критичность, самостоятельность, сила воли, патриотизм, способствующих формированию антитеррористического сознания.

6. Подготовка и проведение внеклассной дискуссионной беседы «Опасности молодежного экстремизма и его профилактика».

7. Круглый стол по теме «Угрозы молодежного экстремизма, его профилактика» для обучающихся 10-х классов. Целью данного внеклассного мероприятия служит положение начал формирования у обучающихся отрицательного отношения к проявлениям радикализма.

После проведения изложенных выше внеклассных мероприятий по формированию антиэкстремистского сознания у обучающихся, нами было проведено контрольное исследование.

Анализируя полученные данные, мы выявили, что количество обучающихся с нетерпимым отношением к идеологии экстремизма возросло до 92%, в группе с безразличным типом находится 8%, и нет обучающихся (0%), которые имели бы лояльное отношение к проявлениям экстремизма (рис.1).

Таким образом, результаты анкетирования на удовлетворенность проведенных мероприятий и результаты тестирования на знания демонстрируют положительную динамику. С привлечением внеклассной работы по формированию антиэкстремистского сознания у учащихся возрастает уровень знаний, они стремятся к нетерпимому по отношению к экстремистским идеям. Знания о понятиях, причинах, динамике возрастания экстремизма необходимы. Полученные на занятиях знания, опыт помогут подросткам знать опасность террористических явлений, анализировать ситуации, применять критическое мышление.

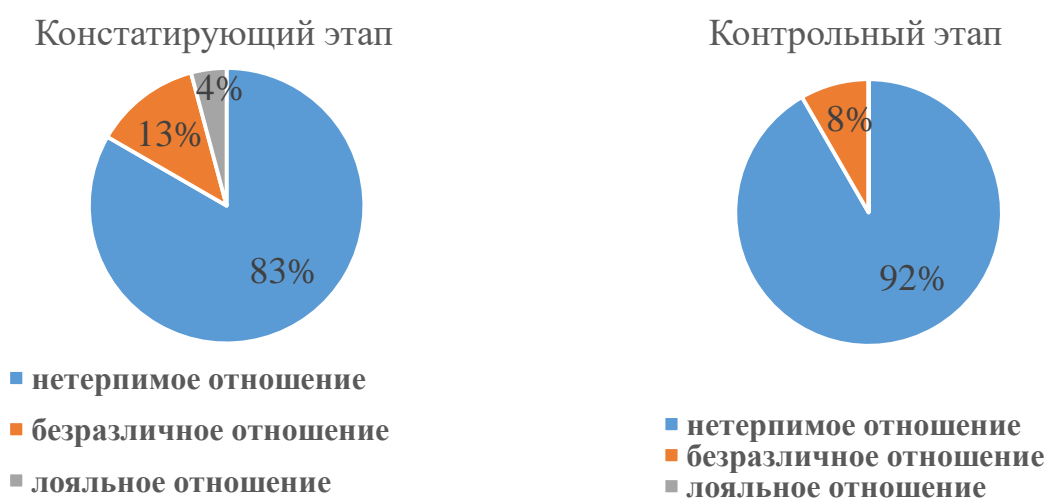


Рисунок 1 – Сравнительные показатели исследования отношения учащихся к идеологии экстремизма, %

Обучающиеся должны обладать антиэкстремистским сознанием во всех сферах общественной жизни для того, чтобы обезопасить в первую очередь себя, семью, а в конечном итоге и государство.

Список источников:

1. Меркулов П.А. Государственная молодежная политика как инструмент в борьбе с экстремизмом // Среднерусский вестник общественных наук. 2015. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvennaya-molodezhnaya-politika-kak-instrument-v-borbe-s-ekstremizmom> (дата обращения: 22.04.2023).

2. Салихов А.М., Краснощеченко И.П. Антиэкстремистское правосознание: к обоснованию понятия и разработке обучающей программы для молодежи // Прикладная юридическая психология. 2019. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/antiekstremistskoe-pravosoznanie-k-obosnovaniyu-ponyatiya-i-razrabotke-obuchayuschey-programmy-dlya-molodezhi> (дата обращения: 24.04.2023).

Научная статья
УДК 612.062

АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТАНОЧНИКА С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ФИЗИОЛОГИИ

Татьяна Сергеевна Прокошина

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, г. Орёл,
Россия
proka@rambler.ru

Аннотация. В статье представлены результаты анализа трудовой деятельности оператора-станочника с физиологической точки зрения. Установлено, что физический труд станочника включает в себя рабочую нагрузку и напряжение организма. Исследования функционального состояния показали, что у людей этой профессии присутствуют изменения физиологических функций, а также, что трудовая деятельность оператора-станочника характеризуется мышечными нагрузками, являющимися причиной развития утомления.

Ключевые слова: оператор-станочник, функциональное состояние, мышечная нагрузка, утомление.

Для цитирования: Прокошина Т.С. Анализ деятельности станочника с точки зрения физиологии // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 389-392.

Scientific article
UDK 612.062

ANALYSIS OF THE MACHINE OPERATOR'S ACTIVITY FROM THE POINT OF VIEW OF PHYSIOLOGY

Tatiana Sergeevna Prokoshina

Orel State University named after I. S. Turgenev, Orel, Russia
proka@rambler.ru

Abstract. The article presents the results of the analysis of the labor activity of a machine operator from a physiological point of view. It is established that the physical labor of a machine operator includes the workload and tension of the body. Studies of the functional state have shown that people in this profession have changes in physiological functions, as well as that the work activity of a machine operator is characterized by muscle loads, which are the cause of fatigue..

Keywords: machine operator, functional state, muscle load, fatigue.

For citation: Prokoshina T.S. Analysis of the machine operator's activity from the point of view of physiology // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 389-392.

Вид деятельности оператора–станочника – операторский, связан с управлением металлообрабатывающим оборудованием. Основной чертой деятельности оператора металлообрабатывающего станка можно назвать монотонную работу на фоне физической активности.

Физический труд станочника включает в себя две неразрывные составляющие: рабочую нагрузку и функциональное напряжение организма. Основная нагрузка при выполнении станочником работы приходится на опорно-двигательный аппарат, сердечно-сосудистую и дыхательную системы [6, 7] Следует отметить, что в настоящее время, несмотря на достаточно высокий уровень автоматизации и механизации металлообрабатывающих работ на производственных предприятиях и организациях, физический труд по-прежнему имеет высокий удельный вес [3, 5].

Известно, что по характеру мышечной работы физическая нагрузка подразделяется на статическую, динамическую и статико-динамическую. В условиях трудовой деятельности сложно четко разделить физическую нагрузку на статическую и динамическую. Фактически любая физическая работа связана с действием статико-динамических нагрузок. При статико-динамических нагрузках у операторов–станочников наблюдается значительное напряжение мышц рук и плечевого пояса. Для станочника незначительная динамическая нагрузка необходима, например, для перемещения рабочего органа в зону обработки, которая накладывается на статические усилия, которые обеспечивают поддержание наклоненного вперед корпуса человека, контролирующего выполняемый процесс обработки металла резанием. Длительность и величина поддержания статического усилия оказывают влияние на степень развития утомления и вероятность появления первых признаков перенапряжения различных структур нервно-мышечного аппарата работника [4, 8, 10, 12].

Нерациональная компоновка рабочего места и, как следствие, несоответствие размерных параметров металлообрабатывающего оборудования, нерациональное размещение органов управления антропометрическим характеристикам человека заставляют оператора–станочника трудиться в неудобной рабочей позе, поддерживая руки в физиологически невыгодном положении, что обеспечивается значительными статическими нагрузками. В результате увеличения времени поддержания статического усилия у рабочего к концу рабочей смены могут наблюдаться признаки чрезмерного утомления [9].

В процессе работы оператор–станочник, наряду с мелкими движениями, выполняет движения большей амплитуды и в различных направлениях, что говорит о динамическом характере физической нагрузки. При таких движениях в работе участвуют не только мышцы кисти и предплечья, но и мыш-

цы плеча, плечевого пояса, а в некоторых случаях и мышцы туловища. В этом случае в развитии утомления рабочего имеют большое значение частота и амплитуда рабочих движений, величина прилагаемого усилия и рабочая поза.

Исследования функционального состояния станочников (сверловщиков, токарей, шлифовщиков) [1] показывают, что у людей этой профессии изменения физиологических функций, указывающие на развитие утомления (понижение функционального состояния нервно-мышечной системы, напряжение сердечно-сосудистой и терморегуляционной систем организма), зависят от амплитуды и частоты рабочих движений. Установлено, что выносливость мышц к статическому усилию у станочника снижалась к концу смены: на 10% у токарей, на 20% у шлифовщиков, на 35% у сверловщиков. Авторы утверждают, что также отмечаются изменения в морфологическом и биохимическом составе крови.

В работе [2] представлены результаты проведенных физиологических исследований функционального состояния организма работающих при выполнении региональной мышечной нагрузки, т.е. нагрузки, когда в работе принимают участие преимущественно мышцы кисти, предплечья и плечевого пояса. Такие нагрузки характерны для станочников, слесарей и других профессий. Проведенный авторами множественный регрессионный анализ выявил, что среди факторов трудового процесса основной вклад в развитие перенапряжения нервно-мышечной системы, наряду с другими, вносит статическая нагрузка на мышцы рук.

Автор работы [13] утверждает, что вид деятельности, к которому относится труд оператора металлообрабатывающего оборудования, характеризуется преобладанием мышечной нагрузки, отмечая, что во время работы станочник сосредоточенно наблюдает за процессом обработки, концентрирует свое внимание и, как следствие, может чрезмерно утомиться. Поэтому рабочее положение оператора–станочника не всегда можно считать удобным. Такой вывод сделан автором в результате анализа работы станочника, проведенного с точки зрения функционально-динамической организации выполняемых им операций.

Таким образом, можно сделать вывод, что трудовая деятельность оператора-станочника характеризуется мышечными нагрузками, являющимися причиной развития утомления [11]. Из-за нерациональной компоновки рабочего места, несоответствия размерных параметров металлообрабатывающего оборудования, нерационального размещения органов управления антропометрическим характеристикам человека работа станочника обеспечивается значительными статическими нагрузками.

Список источников:

1. Гигиена труда / под ред. Н.Ф. Измерова, В.Ф. Кириллова. – М. : ГЭОТАР–Медиа, 2010. – 595 с.

2. Матюхин, В.В. К вопросу о физиологических нормах напряжения организма при физическом труде / В.В. Матюхин, Е.Г. Ямпольская, Э.Ф. Шардаков [и др.] // Вестник Тверского гос. ун-та. Серия «Биология и экология». – Вып. 21. – № 2.– С. 32–41.
3. Прокошина, Т.С. Анализ травматизма со смертельным и тяжелым исходом на металлообрабатывающих станках в агропромышленном производстве Российской Федерации / Т.С. Прокошина // Вестник ОрелГАУ : теоретич. и науч.-практ. журн. –2013. – №1 (40). – С. 187 – 190.
4. Прокошина, Т.С. Влияние рабочего положения оператора универсального токарно-винторезного станка на его производительность труда и уровень соматического здоровья / Т.С. Прокошина // Безопасность жизнедеятельности. – 2016. – № 5. – С. 14 – 17.
5. Прокошина, Т.С. Опасные факторы, возникающие при обработке металлов резанием / Т.С. Прокошина, И.Ю. Заикин // Особенности технического и технологического оснащения современного сельскохозяйственного производства : сб. матер. междунар. науч.-практ. конф. – Орел: изд-во Орел ГАУ, 2013. – С. 419 – 422.
6. Прокошина, Т.С. Оценка условий труда работников, занятых на производстве машин и оборудования / Т.С. Прокошина // Энергосберегающие технологии и техника в сфере АПК : сб. мат. к межрег. выст.-конф. – Орел, 2011. – С.115–117.
7. Прокошина, Т.С. Производственные вредности в машиностроении / Т.С. Прокошина, А.В. Смахтин // Энергосберегающие технологии и техника в сфере АПК : сб. мат. к межрег. выст.-конф. – Орел, 2011. – С.61–63.
8. Прокошина, Т.С. Результаты позиционного анализа рабочего места оператора-станочника АПК / Т.С. Прокошина // Вестник сельского развития и социальной политики. – 2020. – №4 (28). – С. 29 – 31.
9. Прокошина, Т.С. Улучшение охраны труда операторов-станочников агропромышленного производства / Т.С. Прокошина // Техносферная безопасность в АПК сб. матер. всерос. науч. конф. – 2018. – С. 6–12.
10. Прокошина, Т.С. Улучшение предметно-пространственных условий труда станочника / И.В. Гальянов, Т.С. Прокошина // Тр. ГОСНИТИ. – 2013. – Т. 113. – С. 121 – 124.
11. Прокошина, Т.С. Улучшение условий и охраны труда операторов-станочников АПК за счет рационализации компоновки рабочего места. автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.26.01 / Прокошина Татьяна Сергеевна. –СПб., 2017. – 22 с.
12. Прокошина, Т.С. Эргономические исследования рабочей позы оператора-станочника токарно-винторезного станка /Т.С. Прокошина // Агротехника и энергообеспечение : науч. практ. журн. – 2015. – №3 (7). – С. 201 – 206.
13. Смирнова, Н.К. Улучшение условий и охраны труда работников ремонтных предприятий АПК путем совершенствования средств безопасности машин и оборудования (на примере Курганской области) : дис. ... канд. тех. наук : 05.26.01 / Смирнова Нина Калиновна. – СПб., 2003. – 221 с.

Научная статья
УДК 631.334

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ УСЛОВИЙ И ОХРАНЫ ТРУДА РАБОТНИКОВ ЖИВОТНОВОДСТВА

Людмила Евгеньевна Процко¹, Анна Вячеславовна Кудина²,
Татьяна Валерьевна Севастюк³, Елизавета Сергеевна Андрухович⁴
^{1,2,3,4}Белорусский государственный аграрный технический университет,
Минск, Республика Беларусь
²kudina.anna@tut.by, ³tatsiana18@mail.ru

Аннотация. По результатам статистического анализа в отрасли представлены результаты анализа травматизма и профессиональной заболеваемости работников животноводства.

Ключевые слова: травматизм, животноводство, мониторинг, анализ несчастных случаев, требования безопасности.

Для цитирования: Процко Л.Е., Кудина А.В., Севастюк Т.В., Андрухович Е.С. Анализ состояния условий и охраны труда работников животноводства // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 393-396.

Scientific article
UDC 631.334

ANALYSIS OF THE STATE OF CONDITIONS AND LABOR PROTECTION OF ANIMAL WORKERS

Lyudmila Evgenievna Protsko¹, Anna Vyacheslavovna Kudina²,
Tatiana Valeryevna Sevastyuk³, Elizaveta Sergeevna Andrukhovich⁴
^{1,2,3,4}Belarusian State Agrarian Technical University, Minsk, Republic of Belarus
²kudina.anna@tut.by, ³tatsiana18@mail.ru

Annotation. According to the results of statistical analysis in the industry, the results of the analysis of injuries and occupational morbidity of livestock workers are presented.

Keywords: traumatism, animal husbandry, monitoring, analysis of accidents, safety requirements.

For citation: Protsko L.E., Kudina A.V., Sevastyuk T.V., Andrukhovich E.S. Analysis of the state of conditions and labor protection of animal Husbandry workers // Innovations in Environmental management and protection in Emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 393-396.

Животноводство – достаточно развитая и представительная подотрасль экономики АПК. В ней занято большое количество людей. Животноводство среди других отраслей АПК по уровню производственного травматизма и профессиональной заболеваемости в течение ряда лет устойчиво занимает первое место. Поэтому снижение уровня травматизма в отрасли является актуальной задачей.

Животноводство является одной из самых сложных и опасных отраслей сельского хозяйства. Здесь насчитывается более семидесяти видов технологий, в которых применяются разные конструкции и принципам действия машины, механизмы, а также оборудование порядка 600 наименований. Большинство машин и механизмов характеризуются как объекты повышенной опасности. На долю машин приходится 60...65% травм со смертельным исходом и 80...85% с временной потерей трудоспособности [1].

Установлено, что поставляемые для животноводства машины зачастую не отвечают требованиям производственной безопасности, что приводит к выявлению опасных ситуаций уже в процессе выполнения технологических операций. Так, невыполнение требований ГОСТ 12.2.042. ССТБ «Машины и технологическое оборудование для животноводства и кормопроизводства. Общие требования безопасности» приводит к производственному травматизму. Согласно результатам проведенных исследований случаи травмирования составляют [1]:

- в кормоприготовительных машинах – 55...60%,
- в машинах для раздачи корма – 35...47%,
- в доильных установках – 46...50%,
- в стригальных агрегатах – 33...45%,
- в навозоуборочном оборудовании – 33...40%.

ГОСТ 12.2.042. имеет ограниченное влияние на конструкцию машин и оборудования на стадии проектирования, так как в стандарте содержатся только общие требования [1].

Машины, созданные без учета требований стандарта, имеют более высокий уровень риска. Следовательно, возрастает риск травматизма работников.

Решение проблем производственного травматизма невозможно без эффективной системы его мониторинга. В таблице 1 показано число погибших и пострадавших в животноводстве за период с 2016 по 2021 г.г.

Травмирование работников животноводства происходит чаще, чем работников других отраслей сельского хозяйства – 65% всех несчастных случаев, в т.ч. 12% – доярки; 9% – скотники; 5% – телятницы. Большая часть несчастных случаев (55%) происходит во второй половине рабочего дня, что говорит о несовершенстве организации производства на фермах и комплексах [1].

Среди отраслей животноводства наибольшее число пострадавших на протяжении ряда лет зарегистрировано при обслуживании молочного стада КРС. Максимальное количество травм с летальным исходом за период с 2016-2021 гг. было зарегистрировано в 2016 г. Тогда количество погибших при работе с

молочным стадом КРС составило 7 человек, а общее количество погибших в животноводстве за этот период достигло цифры 20 человек (табл. 2). С 2016 по 2021 наблюдается тенденция к снижению количества погибших в животноводстве, но это вызвано не улучшением условий труда в животноводстве, а уменьшением числа работающих в отрасли [1].

Таблица 1 – Количество групповых несчастных случаев и погибших в результате них работников в животноводстве в Республике Беларусь

Годы	Количество групповых несчастных случаев			Количество погибших		
	Всего	Погиб 1 работник	Погибли 2 и более	Всего	Погиб 1 работник	Погибли 2 и более
2016	9	4	-	4	4	-
2017	10	3	2	7	3	2
2018	7	2	1	4	2	1
2019	7	3	-	3	3	-
2020	8	3	1	5	3	1
2021	7	4	-	4	4	-

Таблица 2 – Распределение числа погибших по отраслям животноводства в 2016-2021 гг.

Отрасли	2016г.	2017г.	2018г.	2019г.	2020г.	2021г.
Молочное стадо КРС	2	2	1	-	-	1
Молодняк КРС	9	5	10	12	20	15
КРС на откорме	4	2	4	5	8	7
Свиноводство	-	1	2	-	-	2
Птицеводство	1	1	1	1	1	2
Прочие	-	-	-	-	-	-
Итого:	16	11	18	18	29	27

нализ несчастных случаев с летальным исходом показал, что 60% смертельных травм приходится на две ведущие отрасли сельского хозяйства, а именно: растениеводство (33%) и животноводство (27%). Причем животноводство по показателям частоты общего травматизма и травматизма с летальным исходом является наиболее травмоопасной отраслью. В 2021 году коэффициент частоты общего травматизма в животноводстве составил 10,7. За 2021 год произошло 7 групповых несчастных случаев, при которых пострадали 7 работников, 57% групповых несчастных случаев закончились смертельным исходом. В животноводстве пострадали в 2021 году 47 женщин (28,9% от общего количества женщин, пострадавших в АПК), из них 8 женщин (40% от общего числа погибших женщин) погибли, а 39 (26,7% от общего числа женщин получивших тяжелые травмы) получили травмы с тяжелым исходом. Чаще других получают травмы доярки (16 пострадавших, или 40,6% от числа пострадавших женщин в животноводстве), телятницы (6 или 12%), ветврачи (4 или 8%), разнорабочие (4 или 5,33%), птицеводы (4 или 5,33%), скотницы (3 или 4%), свиноводы (3 или 4%), бригадиры животноводства (3 или 4%), заведующие фермой (2 или 2,66%).

При производстве продукции животноводства в 2021 году в организациях агропромышленного комплекса произошло 82 несчастных случаев, в результате которых пострадали 99 работников, что составило 21,1% от общего количества пострадавших, из них 12 работников погибли, а 87 получили тяжелые травмы. По сравнению с 2016 годом число погибших в животноводстве уменьшилось на 9 человек, а число тяжело травмированных увеличилось на 46 человек.

Среди отраслей животноводства наибольшее число несчастных случаев зарегистрировано при обслуживании молочного стада КРС (53,2%), молодняка КРС (8,0%), крупного рогатого скота на откорме (7,6%), в птицеводстве (3,7%). Более чем в 3 раза возросло число погибших при откорме КРС, в 1,5 раза в свиноводстве.

Из данных, приведенных выше, можно сделать вывод, что в животноводстве одной из наиболее опасных отраслей является молочное скотоводство. Чаще всего работники молочного скотоводства травмируются животными: 78% травмировано коровами и животными других групп крупного рогатого скота, 22% - лошадьми. Среди пострадавших от крупного рогатого скота доярки составляют 60%, телятницы и скотники 24%.

Анализ причин производственного травматизма позволяет сделать вывод, что увеличению числа травм способствуют также условия труда работников животноводства. Несоответствие рабочих мест по показателям освещенности, пыли, микроклимата, концентрации вредных веществ, уровню шума приводит к повышенному утомлению, в результате чего рассеивается внимание и повышается травматизм.

Возможными направлениями решения проблемы охраны труда в сельском хозяйстве являются:

- проведение мониторинга условий и охраны труда путем обучения на курсах повышения квалификации и переподготовки;
- совершенствование системы управления охраны труда на предприятии;
- повышения компетенции работодателей в области охраны труда путем обучения на курсах повышения квалификации и переподготовки.

Проведен анализ производственного травматизма по отрасли животноводства за период 2016-2021, который показывает, что по показателям частоты общего травматизма и травматизма с летальным исходом данная область является наиболее травмоопасной. Необходимо разработать дополнительные мероприятия по совершенствованию системы управления охраны труда на предприятии. повышения компетенций в области охраны труда путем обучения на курсах повышения квалификации и переподготовки практической направленности.

Список источников:

1. Микулич, И.В. Профессиональная заболеваемость в 2021 году / А.Л. Микулич // Охрана труда. Технологии безопасности. — 2022. — № 4. — С. 21—27.

© Процко Л.Е., Кудина А.В., Севастюк Т.В., Андрухович Е.С., 2023

Научная статья
УДК 504.06

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА ОПАСНОСТЕЙ НА УЧАСТКЕ МАГИСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДА ЛПУМГ

Татьяна Олеговна Сазонова¹, Варсения Загидовна Угланова²

^{1,2}Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского, г. Саратов, Россия
¹zetta21176@gmail.com, ²uglanovavz@mail.ru

Аннотация. В работе рассмотрены вопросы, связанные с прогнозированием и количественной оценкой последствий потенциальной чрезвычайной ситуации на линейном участке магистрального газопровода. Сформулированы рекомендации по повышению уровня безопасности объекта.

Ключевые слова: безопасность, чрезвычайная ситуация, магистральный газопровод, взрыв, пожар, ущерб.

Для цитирования: Сазонова Т.О., Угланова В.З. Прогнозирование и оценка опасностей на участке магистрального газопровода ЛПУМГ // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 397-401.

Scientific article
UDC 504.06

PREDICTION AND ASSESSMENT OF HAZARDS AT THE SECTION OF THE MAIN GAS PIPELINE LPUMG

Tatiana Olegovna Sazonova¹, Varsenia Zagidovna Uglanova²

^{1,2}N.G. Chernyshevsky Saratov National Research State University, Saratov, Russia
¹zetta21176@gmail.com, ²uglanovavz@mail.ru

Annotation. The paper considers issues related to forecasting and quantifying the consequences of a potential emergency situation on a linear section of the main gas pipeline. Recommendations for improving the safety level of the facility are formulated.

Keywords: safety, emergency, main gas pipeline, explosion, fire, damage

For citation: Sazonova T.O., Uglanova V.Z. Forecasting and assessment of hazards on the section of the LPUMG Main gas pipeline // Innovations in Environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 397-401.

Запасы газа в России учтены в 923 месторождениях, из которых 29 являются уникальными (запасы каждого – более 500 млрд. м³), а 81 месторождение относится к крупным (запасы от 75 до 500 млрд. м³). Общая протяженность магистральных газопроводов на сегодняшний день в Российской Федерации составляет более 170 тысяч километров, из них свыше 70 % магистральных газопроводов эксплуатируются более 20 лет, возраст 47 % составляет более 30 лет. Анализ статистических данных указывает на то, что при всех циклах использования углеводородов возникают их утечки в окружающую среду. Основными причинами эмиссии газа являются в основном дефекты различных аппаратов и трубопроводов, в частности, возникающие вследствие коррозии, повреждения изоляции при контакте с агрессивной окислительной средой и др.. Безопасность объектов трубопроводного транспорта должна быть максимально высокой для обеспечения надежных бесперебойных поставок углеводородного сырья, а угроза возникновения аварий – минимизирована. Газопровод по транспортировке газа относится к группе опасных производственных объектов и представляет собой объект повышенной опасности, на котором происходят чрезвычайные ситуации, приводящие к утечке газа, взрыву и возникновению пожара, при этом происходит травмирование и даже гибель людей, повреждение и уничтожение материальных ценностей, нанесение ущерба окружающей природной среде. Все эти последствия должны быть локализованы и ликвидированы в короткий срок с наименьшим ущербом. Более того, необходимы постоянные мероприятия по предотвращению их возникновения. Таким образом, работы по прогнозированию и оценке опасностей на участке магистрального газопровода являются постоянно актуальными. Соблюдение всех норм и выполнение требований эксплуатации является, прежде всего, гарантией предотвращения аварийных ситуаций.

В связи с этим, в качестве объекта исследования выбран участок магистрального газопровода (ГП) стандартного образца линейного производственного управления магистральных газопроводов (ЛПМГУ), проходящий по территории Саратовской области. Общая протяженность ГП составляет 46 км и 12 км части секции, по которой ведется расчет. Данный объект относится к 1 классу опасности [1].

Анализ литературных данных показал, что для ЧС на исследуемом объекте характерны два вида сценариев развития аварии: *наиболее опасный* (сценарий С - аварии, связанные с разрешением газопроводов больших диаметров, сопровождающиеся горением истекающего газа: сценарий С1 – аварии частичной или полной разгерметизации трубопровода, поступления в окружающую среду взрывопожарного вещества, сценарий С2 – аварии с образованием пожара пролива и возгорания) и *наиболее вероятный* (сценарий С3 – аварии, связанные с разгерметизацией, сопровождающиеся истечением газа без термического воздействия). Для аварии с истечением газа наиболее вероятно протекание ЧС без воспламенения, в этом случае образуется облако, заражающее атмосферу, сценарий наиболее опасный менее вероятен, но влечет за собой большие потери – это пожар или взрыв (рис. 1). Рассмотрен

вариант – разрыв газопровода, вследствие износа трубы, с отсечением аварийного участка линейным краном.

Первым этапом расчетной работы по оценке реализованных опасностей являлись расчеты по количеству истечения газа из газопровода. Расчет истечения газа для каждой из аварийных секций производится в два этапа. На первом этапе рассчитывается аварийный расход газа от момента аварии до момента закрытия линейного крана. На втором – аварийный расход газа из отсеченной секции (после закрытия линейного крана) до его полного истечения.

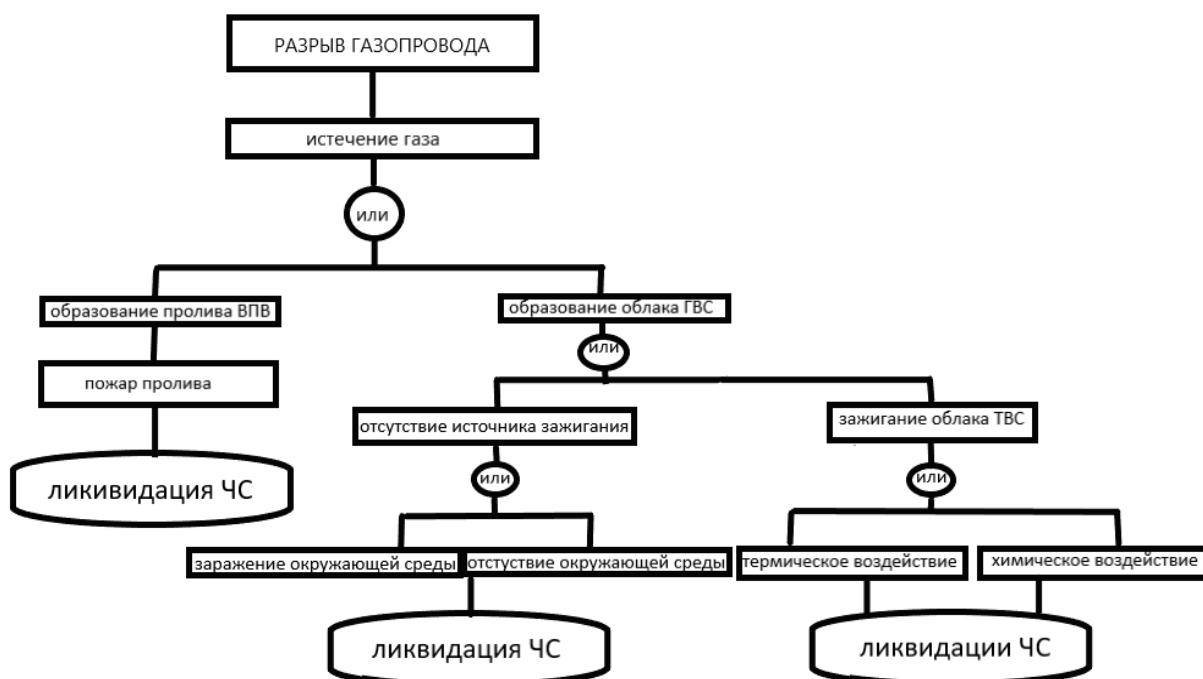


Рисунок 1 – Дерево событий.

Название параметра
Плотность СУГ, ρ , 0,422 г/м ³
Коэффициент гидравлического сопротивления, λ , 0,01 б/р
Внутренний диаметр трубы, d_0 , 0,82 м
Производительность газопровода в нормальном режиме его эксплуатации, Q , 4 млн.м ³ /сут
Среднее давление для первого аварийного участка газопровод, $5,34 \cdot 10^6$ Па
Средняя температура для 1-го аварийного участка газопровод, 295 К
Давления в начале газопровода до его разрыва, $P_{н}$, $5,39 \cdot 10^6$ Па
Давления в конце газопровода до его разрыва, $P_{к}$, $5,29 \cdot 10^6$ Па
Расстояние от места разрыва до КС ₁ , L_1 , $9 \cdot 10^3$ м
Расстояние от места разрыва до КС ₂ , L_2 , $3 \cdot 10^3$ м
Расстояние от места разрыва до первого линейного крана, X_1 , $4 \cdot 10^3$ м
Расстояние от места разрыва до второго линейного, X_2 , крана, $2 \cdot 10^3$ м
Показатель адиабаты газа, k , 1,32 б/р

Время, прошедшее от момента аварии до момента полного закрытия стационарного охранного крана на КС ₁ , t_1 , 180 с

Время, прошедшее от момента аварии до момента полного закрытия стационарного охранного крана на КС ₁ , t_2 , 120 с

Найдено, что количество вытекшего газа =14 т, а большее количество газа попадает в окружающую среду на 2 этапе.

В связи с тем, что природный газ в смеси с воздухом является взрыво- и пожароопасным, рассчитаны основные параметры, характеризующие взрывную и пожарную опасности. Установлено, что расстояние, на котором поражающий фактор – ударная волна, наиболее опасен для человека – 80 м, при давлении во фронте ударной волны 62 кПа происходит разрушение (обрушение) всех элементов зданий и сооружений, включая подвалы, процент выживания людей для здания обычного исполнения – 30 %. На расстоянии 500 м от источника ЧС давление во фронте ударной волны значительно ниже (4 кПа), однако оно приводит к разрушениям стеклянных заполнений; не смотря на процент выживания – 100 %, количество пострадавших может быть достаточно большим. Найдено, что степень поражения людей в зависимости от дозы и интенсивности теплового излучения приведет к поражению персонала и может вызвать ожог 3 степени на расстоянии 80-90 м. При реализации пожара-вспышки, были рассчитаны основные параметры, при которых зона поражения высокотемпературными продуктами сгорания составляет: высота – 2 м, радиус – 24 м, площадь – 1808 м². В его зону поражения могут попасть жилые участки соседнего города, часть лесополосы. Оценка общего ущерба от возможной потенциальной ЧС при указанных исходных данных и результатах расчета параметров, характеризующих последствия, составила ≥ 2,5 млн. руб., а суммарные затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварии – ≥ 220 тыс. руб.

Основной задачей функционирования опасного производственного объекта в первую очередь является предотвращение возникновения ЧС и повышение безопасности объекта. В связи с этим на основании действующей нормативной правовой документации на исследуемом объекте должны выполняться мероприятия, направленные на снижение частоты разгерметизации газопровода и аварийных ситуаций [2]. При функционировании газопровода необходимо отдавать приоритет *технологической безопасности*, направленной на выявление дефектов нефтепровода, с последующим ремонтом или заменой изношенных и опасных участков, повышение уровня автоматизации технологических объектов сетей газораспределения и др. А также проводить мероприятия *организационной направленности*: усовершенствование планов действий в аварийных ситуациях, резерв материальных и финансовых ресурсов, повышение квалификации работников, регулярный мониторинг аварий на аналогичных объектах, информирование, оповещение и обучения населения в случае возникновения ЧС, повышение уровня культуры безопасности жизнедеятельности населения.

Список источников:

1. Федеральный закон № 116. О промышленной безопасности опасных производственных объектов. // [Электронный ресурс]: - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/ (дата обращения: 12.05.2023).
2. Приказ Ростехнадзора № 287. Рекомендации по обеспечению готовности к локализации и ликвидации последствий аварий на взрывопожароопасных производственных объектах. // [Электронный ресурс]: - URL: <https://sudact.ru/law/prikaz-rostekhnadzora-ot-03072018-n-287-ob/rukovodstvo-po-bezopasnosti-rekomendatsii-po/v/> (дата обращения: 12.05.2023).

© Сазонова Т.О., Угланова В.З., 2023

Научная статья
УДК 504.06

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА ОПАСНОСТЕЙ РЕЗЕРВУАРНОГО ПАРКА ХРАНЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ НПЗ

Татьяна Олеговна Сазонова¹, Варсения Загидовна Угланова²

^{1,2}Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского, г. Саратов, Россия

¹zetta21176@gmail.com, ²uglanovavz@mail.ru

Аннотация. В работе рассмотрены вопросы, связанные с прогнозированием и количественной оценкой последствий потенциальной ЧС на территории резервуарного парка НПЗ, разливом нефтепродукта. Сформулированы рекомендации по повышению уровня безопасности процесса загрузки танкера.

Ключевые слова: безопасность, чрезвычайная ситуация, резервуарный парк, горющие жидкости, взрыв, пожар, ущерб.

Для цитирования: Сазонова Т.О., Угланова В.З. Прогнозирование и оценка опасностей резервуарного парка хранения нефтепродуктов НПЗ // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 402-406.

Scientific article
UDC 504.06

FORECASTING AND ASSESSMENT OF HAZARDS OF THE TANK FARM OF STORAGE OF PETROLEUM PRODUCTS REFINERY

Tatiana Olegovna Sazonova¹, Varsenia Zagidovna Uglanova²

^{1,2}N.G. Chernyshevsky Saratov National Research State University, Saratov, Russia

¹zetta21176@gmail.com, ²uglanovavz@mail.ru

Annotation. The paper deals with issues related to forecasting and quantitative assessment of the consequences of a potential emergency situation on the territory of a refinery tank farm, an oil spill. Recommendations are formulated to improve the safety level of the tanker loading process.

Keywords: safety, emergency, tank farm, flammable liquids, explosion, fire, damage.

For citation: Sazonova T.O., Uglanova V.Z. Forecasting and assessment of the dangers of the Oil Refinery Storage Tank Farm // Innovations in Environmental management and Protection in emergency situations: Proceedings of the X Interna-

На сегодняшний день одна из актуальных проблем нефтеперерабатывающих предприятий – это техногенные аварии и катастрофы, вызванные взрывами и пожарами резервуаров.

Несмотря на более чем столетний опыт проектирования, строительства и эксплуатации вертикальных стальных резервуаров (РВС), включая разработку и внедрение систем противопожарной защиты, время от времени на них происходят деструктивные события, связанные с авариями, взрывами и пожарами. Так, небольшая авария в резервуарном парке помимо угрозы жизни персонала, окружающей среде, может привести к материальным убыткам предприятия, к остановке производства на определенный период, а большая авария к судебным процессам и банкротству компании. Статистика отмечает, что особенно опасная обстановка возникает при полных разрушениях резервуаров. Образующаяся в этом случае часто горящая волна нефтепродукта разрушает нормативные ограждения и, разливаясь на значительной территории, может приводить к каскадному, а иногда и к катастрофическому развитию аварии. В последние годы различные проектные институты разрабатывают все более строгие технические рекомендации и стандарты на основе государственной нормативной документации для конструкции, выбора материала оборудования и безопасного хранения нефтепродуктов в резервуарах, соблюдение которых может значительно уменьшить количество ЧС на предприятии. Но, тем не менее, пожары происходят. Следует отметить, что разработка таких документов является одной из трудовых функций специалиста в сфере промышленной безопасности [1]. Поэтому работы, направленные на повышение безопасности объекта, а именно идентификация опасностей, их количественная оценка, влияние на персонал и население, являются актуальными [2].

В связи с этим, целью исследования явилась оценка опасностей резервуарного парка хранения нефтепродуктов НПЗ в случае их реализации и разработка рекомендаций, которые могут являться *частью локальных документов промышленной безопасности* по минимизации воздействия негативных последствий на персонал и исследуемый объект в целом.

В качестве объекта исследования была выбрана площадка резервуарного парка паспортной продукции НПЗ (стандартного образца), состоящая из 22 резервуаров. Резервуарный парк предназначен для приёма нефтепродуктов от участка резервуарного парка товарной продукции, хранения и отгрузки железнодорожным, автомобильным и водным транспортом. В резервуарный парк паспортной продукции поступают бензины автомобильные, дизельное топливо, мазут, нефть. Для дальнейших расчётов была исследована группа из трёх резервуаров под номером №67, 68, 69, в которых хранится бензин (рис. 1).

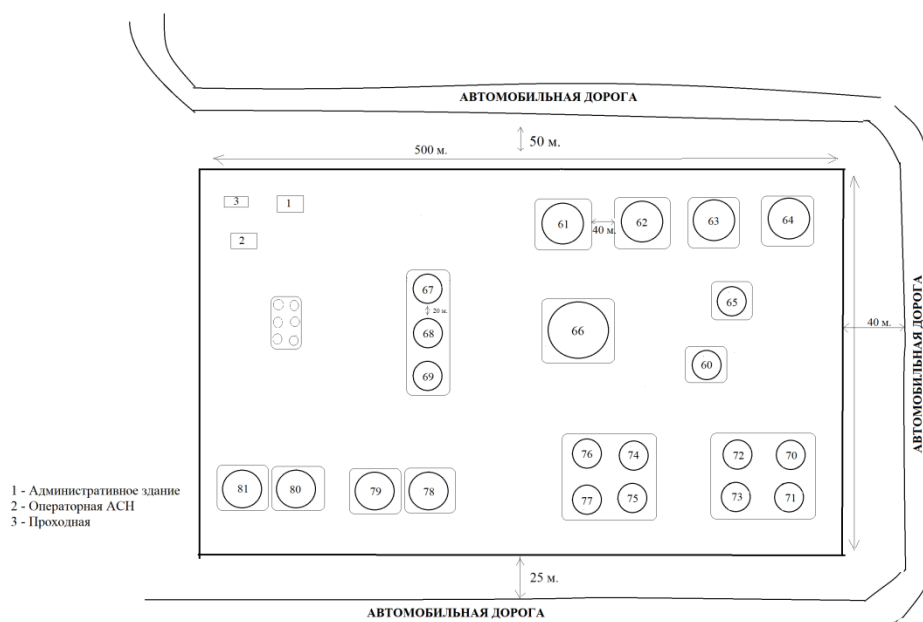


Рисунок 1 – План объекта исследования

Анализ литературных данных показал, что для чрезвычайных ситуаций на исследуемом объекте характерны наиболее вероятный и наиболее опасный сценарии. Наиболее вероятный сценарий характеризует протекание чрезвычайной ситуации (ЧС) без воспламенения. Сценарий наиболее опасный – менее вероятен, но влечет за собой большие потери. Рассмотрен один из вариантов аварии: разгерметизация фланцевого соединения раздаточного патрубка с последующим проливом нефтепродукта (рис. 2).



Рисунок 2 – Резервуар хранения нефтепродукта. Место расположения раздаточного патрубка

Для оценки возможных последствий были рассчитаны основные параметры ЧС, вызванной аварией в резервуарном парке, которые необходимы для обоснования пожаровзрывоопасности объекта. Расчеты показали, что время истечения всей жидкости составит 3,5 часа, а площадь в пределах обвалования увеличивается линейно. В связи с тем, что основными опасностями на исследуемом объекте являются пожарная и взрывная, нами были рассчитаны параметры, характеризующие поражающие факторы этих опасностей (рис. 3).



Рисунок 3 – Дерево событий.

— Наиболее опасный сценарий
 — Наиболее вероятный сценарий

Найдено, что в радиусе до 40 м от источника ЧС персонал объекта может получить ожоги 3-4 степени, что может привести, в том числе, к летальному исходу. Более того в эту зону попадают соседние резервуары, что ведет к их нагреву и возможной вторичной аварии, реализуется «принцип домино». Установлено, что в радиусе 27 м бытовые и производственные здания подвергаются полному разрушению. Вероятность выживания людей 0 %. В зоне средних повреждений до 100 м повреждение конструкций без обрушения, а для персонала характерны легкие повреждения, в виде нарушения слуха, вывихи. Зона малых повреждений выходит за территорию всего объекта и влечет за собой повреждение остекления транспорта, передвигающегося по автомобильной дороге.

Пролив нефтепродукта из резервуара наносит ущерб, как предприятию, так и окружающей природной среде [3]. Частичный расчёт материальных затрат, возникших в результате разлива бензина за первые 10 минут показал, что ущерб от прямых потерь нефтепродукта составил 5,6 млн. руб.

Основной задачей функционирования опасных производственных объектов в первую очередь является предотвращение возникновения ЧС и повышение безопасности объекта. В связи с этим на основании действующей нормативно-правовой базы на объекте должны выполняться мероприятия, направленные на снижение частоты аварийных ситуаций в резервуарном парке хранения нефтепродуктов. Мероприятия можно разделить на:

- инженерно-технические, направленные на выявление дефектов, с последующим ремонтом или заменой изношенных и опасных участков;
- организационные, которые направлены на проведение с персоналом противоаварийных тренировок по локализации аварий и пожаров и проверку знаний норм и правил промышленной безопасности сотрудников аттестационной комиссией.

Однако следует отметить, что по результатам расчетов необходимо ввести дополнительные мероприятия, повышающие уровень безопасности не только персонала объекта, но и населения, а именно: информирование, оповещение и обучения населения в случае возникновения ЧС, повышение уровня культуры безопасности населения; использование автоматизирован-

ных и компьютерных средств раннего обнаружения угрозы возникновения ЧС.

Список источников:

1. Профессиональный стандарт «Специалист в области промышленной безопасности» / [Электронный ресурс] [сайт]. – URL: https://spk.tpprf.ru/2010.06.2019_испр..pdf (дата обращения 12.05.2023). – Загл. с экрана. – Яз.рус.
2. Федеральный закон № 116. О промышленной безопасности опасных производственных объектов. // [Электронный ресурс]: - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/ (дата обращения: 12.05.2023).
3. РД 03-496-02. Методические рекомендации по оценке ущерба от аварий на опасных производственных объектах. – М: Закрытое акционерное общество «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности», 2010. - 40 с.

© Сазонова Т.О., Угланова В.З., 2023

Научная статья
УДК 331.45

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ТРАВМАТИЗМ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Лада Владимировна Стащук¹, Дарья Николаевна Курочкина²,
Евгения Владимировна Кулакова³

^{1,2,3}Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина,
г. Орёл, Россия

¹lstvv@list.ru, ²kuro4ckina.dar@yandex.ru, ³evla07@yandex.ru

Аннотация. В статье говорится о проблеме производственного травматизма в строительной отрасли, приводится статистика и причины производственного травматизма за последнее время. Определены основные проблемы, влияющие на высокий уровень травматизма, а также предложены меры для повышения безопасности.

Ключевые слова: строительная отрасль, охрана труда, производственный травматизм, причины травматизма, меры по повышению безопасности.

Для цитирования: Стащук Л.В., Курочкина Д.Н., Кулакова Е.В. Производственный травматизм в строительной отрасли // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 407-411.

Scientific article
UDC 331.45

INDUSTRIAL INJURIES IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY

Lada Vladimirovna Stashchuk¹, Daria Nikolaevna Kurochkin²,
Evgenia Vladimirovna Kulakova³

^{1,2,3}Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin, Orel, Russia

¹lstvv@list.ru, ²kuro4ckina.dar@yandex.ru, ³evla07@yandex.ru

Annotation. The article talks about the problem of industrial injuries in the construction industry, provides statistics and causes of industrial injuries in recent years. The main problems affecting the high level of injuries are identified, as well as measures to improve safety are proposed.

Keywords: construction industry, labor protection, industrial injuries, causes of injuries, measures to improve safety.

For citation: Stashchuk L.V., Kurochkina D.N., Kulakova E.V. Industrial injuries in the construction industry // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scien-

В современном мире безопасность труда является одним из основных составляющих любого производственного процесса. Ежегодно в мире происходит около 125 млн. несчастных случаев на рабочих местах. Российская Федерация входит в пятерку стран с самым высоким показателем травматизма на производстве. В этот список также входят: США, Япония, Германия, и Франция. Хотя в последние годы наблюдается снижение общего количества несчастных случаев, его уровень по-прежнему остается достаточно высок. Общее количество несчастных случаев в период с 2018 по 2021 год, по данным Роструда, сократилось на 10,21% и составило 5491. Здесь же стоит отметить, что в 2021 году сократилось и количества групповых несчастных случаев на 15,16%, с 409 случаев в 2018 года до 347 в 2021 году.

По данным Роструда наибольшее количество несчастных случаев с летальным исходом за последние 3 года произошли в строительной отрасли, а также на обрабатывающих производствах и на транспорте (рисунок 1).

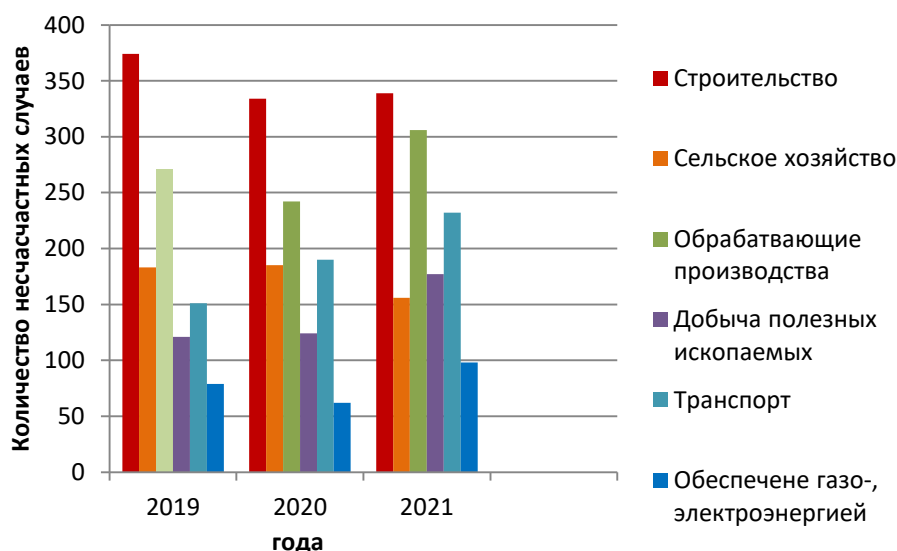


Рисунок 1 – Данные по смертельному травматизму в основных отраслях экономики

Основные причины и показатели травматизма в строительной отрасли по данным здравоохранения 2021 г. остаются практически такими же, как в предыдущие несколько лет. Основные типы и причины несчастных случаев в строительстве представлены на рисунке 2 и 3.

В большей степени причины травматизма работников – организационные, сюда можно отнести недоработки ответственных на производственных участках, отсутствие систематического контроля во время проведения работ, недостатки в обучении работников по охране труда, отсутствие трудовой дисциплины, нарушение требований безопасности и др.

Также высокий уровень травматизма в строительстве связан с тем, что большая часть работ относится к опасным (рисунок 2). Например, работы на

высоте и как следствие падения (занимают лидирующее место, практически половина от всех случаев), а также травмы, связанные с использованием машин и механизмов. Кроме того, проблема безопасности труда усугубляется и вследствие беспорядка, который часто наблюдается на строительных площадках (загроможденность, строительный мусор и др.) и беспорядок в организации труда работников (отсутствие инструкций о действиях в случае внештатных ситуаций). Низкая сознательность работников и работодателей также приводят к несчастным случаям на производстве, возникает необходимость проведения большой работы по прививанию культуры безопасности и соблюдения норм и требований охраны труда.



Рисунок 2 – Причины несчастных случаев

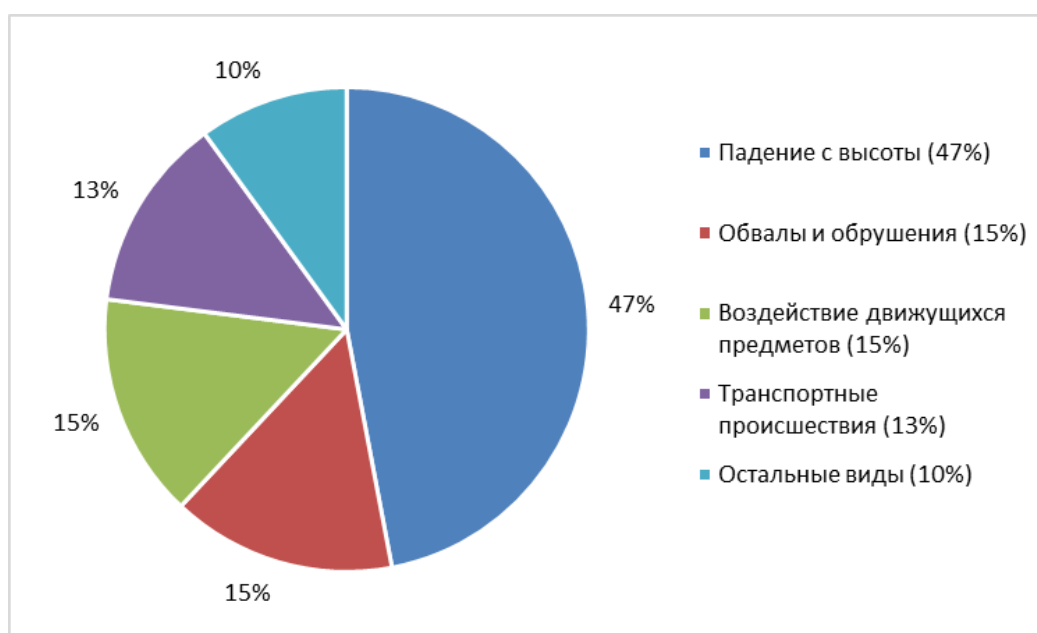


Рисунок 3 – Виды несчастных случаев

Анализ расследований несчастных случаев на производстве показал, что довольно часто истинные причины несчастного случая не выявлены, а это в свою очередь приводит к тому, что превентивные мероприятия по предотвращению тех самых несчастных случаев разработать невозможно.

Охрана труда в 2022 году претерпела много изменений. Скорректированы правила, уточнены некоторые понятия, при этом продолжает повышаться приоритет профилактических мер по обеспечению безопасных условий труда, что приводит к проявлению самостоятельности со стороны работодателя, но в то же время и налагает большую ответственность.

Проведенный анализ ситуации по травматизму в строительной отрасли и в целом по отраслям показал, что поиск новых инструментов для повышения безопасности, необходим, в том числе и с применением современных технологий. Существующие на сегодня подходы государственного контроля безопасности труда на производстве приносят положительные результаты, но они работают только при плановых и внеплановых проверках. Это не позволяет контролировать производственный процесс в динамике.

Важным аспектом улучшения условий труда работников строительной отрасли является мониторинг условий и безопасности труда, на основании которого разрабатываются и внедряются в производство мероприятия по их улучшению. В связи с этим предлагается методика безприборной органолептической балльной оценки показателей условий труда с помощью тестов-анкет. При этом в качестве диагноста параметров условий труда выступает сам работник, непосредственно в него вовлеченный и отслеживающий все особенности трудового процесса [2].

Также, для повышения безопасности предлагается использовать BIM-технологии на строительных площадках. Это современный инструмент, который поможет инспекторам Государственной инспекции труда оценить существующую ситуацию и выявлять индекс безопасности на строительных площадках. BIM-технологии, по своей сути, является информационной платформой с наложением тех или иных параметров, присущих объекту. С помощью дистанционного контроля, а, следовательно, оперативного сбора информации, можно в реальном времени получать информацию о состоянии охраны труда на проверяемом объекте, а также о производственных рисках [3].

Применение дополнительных мер позволит осуществлять контроль циклов производства, а, следовательно, предотвращать риски травм в строительной отрасли и финансовые убытки, связанные с приостановкой деятельности по причине несчастного случая с летальным исходом.

Стоит также отметить, что для предупреждения производственного травматизма необходима ежедневная, планомерная и системная работа с постоянным контролем со стороны ответственных лиц и руководства.

Список источников:

1. Кулакова, Е. В. Анализ неблагоприятных производственных факторов в строительстве / Е. В. Кулакова, И. В. Алибекова // Интеллектуальные системы в аграрном и

строительном комплексе : Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Орел, 02–03 ноября 2022 года. Том 1. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2022. – С. 298-304.

2. Алибекова, И. В. Безопасность труда в строительстве и разработка метода экспресс мониторинга условий труда / И. В. Алибекова, К. С. Лактионов // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2016. – № S27. – С. 3-15.

3. Шарманов В.В. Система контроля охраны труда и техники безопасности в строительстве с применением BIM-технологии, как возможного инструмента в системе соут и риск-ориентированном подходе // Вестник Научного центра. 2018. №3.

© Стащук Л.В., Курочкина Д.Н., Кулакова Е.В., 2023

Научная статья
УДК 331.45

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РЕФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА

Иван Иванович Тесленко¹, Ираида Николаевна Тесленко²

¹Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина,
г. Краснодар, Россия

²ООО «Спецтехстрой», г. Краснодар, Россия

¹iiteslenko@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены некоторые аспекты процесса реформирования сферы безопасности труда – система управления охраной труда на предприятии, организация расчета профессиональных рисков, организация обучения требованиям охраны труда.

Ключевые слова: реформа, система управления охраной труда, профессиональные риски, обучение, инструктажи, инструкции по охране труда.

Для цитирования: Тесленко И.И., Тесленко И.Н. Некоторые аспекты реформирования системы безопасности труда // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 412-417.

Scientific article
UDC 331.45

SOME ASPECTS OF REFORMING THE LABOR SAFETY SYSTEM

Ivan Ivanovich Teslenko¹, Iraida Nikolaevna Teslenko²

¹Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia

²Spetstechstroy LLC, Krasnodar, Russia

¹iiteslenko@mail.ru

Annotation. The article discusses some aspects of the process of reforming the sphere of labor safety - the system of labor protection management at the enterprise, the organization of the calculation of occupational risks, the organization of training in labor protection requirements.

Key words: reform, labor protection management system, occupational risks, training, briefings, instructions on labor protection.

For citation: Teslenko I.I., Teslenko I.N. Some aspects of reforming the labor safety system // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 412-417.

С целью обновления нормативно-правовой базы в Российской Федерации была запланирована и реализована регуляторно-гильотинная реформа, которая осуществляется уже на протяжении трех лет – с 2020 по 2022 годы. Согласно докладу ответственных лиц, из более чем трехсот семидесяти тысяч документов осталось более половины, в том числе реформа коснулась законодательных и нормативных актов, регламентирующих процесс безопасности труда.

Основной целью реформы является выявление устаревших, не отвечающим современным требованиям нормативно-правовых актов и выведение их из использования, а также снижение административного давления на организации и предприятия.

Нормативно-правовые акты, применяемые в сфере безопасности труда, можно классифицировать следующим образом: Законы, подзаконные акты (Указы, Постановления, Приказы), Государственные стандарты, Санитарные нормы и правила, Строительные нормы и правила, Специализированные Правила охраны труда. Всего порядка трех с лишним тысяч документов.

Законодательная и нормативная база системы безопасности труда в Российской Федерации является многосторонней и включает в себя следующие основные направления – непосредственно охрана труда, пожарная безопасность, электробезопасность, промышленная безопасность, безопасность видов деятельности и видов работ, безопасность дорожного движения, санитарно-эпидемиологическая безопасность, защита от чрезвычайных ситуаций и экологическая безопасность. Всего получается десять основных направлений.

В качестве одного из важных аспектов реформирования системы безопасности труда можно отметить ориентирование данного процесса на оценку профессиональных рисков. Такая процедура существовала и ранее, но в нее внесли ряд изменений и дополнений.

В Трудовом кодексе Российской Федерации в разделе X «Охрана труда» отмечается: «Работодатель обязан обеспечить создание и функционирование системы управления охраной труда» (СУОТ) [11].

Ранее разработка Системы управления охраной труда регламентировалась ГОСТ Р 12.0.006-2002 Система стандартов безопасности труда. Общие требования к системе управления охраной труда в организации [1]. Документ насчитывал 14 страниц.

Сегодня введен в действие новый документ – Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 октября 2021 г. № 776н «Об утверждении примерного положения о системе управления охраной труда» [6]. И уже данный документ, насчитывает 109 страниц.

В чем заключается существенное отличие этих документов? В новом Примерном положении о СУОТ на 94 страницах представлен Примерный перечень опасностей и мер по управлению ими [6]. На наш взгляд очень важно, что сделан акцент на процессе идентификации вредных и опасных производственных факторов и организации управления возникающими профессиональными рисками.

Для реализации программы расчета профессиональных рисков на предприятии создается комиссия с целью организации и проведения данной работы. Со специализированной организацией заключается договор о привлечении к данному процессу. Проводятся подготовительные работы на предмет определения применяемого оборудования, используемых технологий и материалов и далее проводится обследование рабочих мест.

Важной составной частью процесса расчета профессиональных рисков является идентификация опасностей, которые подразделяются на физические, химические, биологические, психофизиологические и социально-экономические. Идентификация опасностей проводится в соответствии с рекомендациями, утвержденными Приказом Минтруда России от 31.01.2022 № 36 «Об утверждении Рекомендаций по классификации, обнаружению, распознаванию и описанию опасностей» [7].

Полученные результаты оформляются в виде отчета об оценке профессиональных рисков, который может включать в себя перечень и реестр выявленных опасностей, карты оценки профессиональных рисков, а также меры по снижению или исключению, а также контролю уровней и управлению рисками. Важным выводом проведенной работы является уровень риска, например, «средний» и приемлемость, например, «допустимая».

Результаты оценки профессиональных рисков заносятся в Положение о Системе управления охраной труда предприятия, и работа на данном этапе является завершённой.

Кардинальные изменения в ходе реформы коснулись процесса обучения требованиям охраны труда [4]. Теперь учебные центры, которые проводят обучение лиц, ответственных за охрану труда на предприятиях, должны повторно регистрироваться на сайте министерства. Почему повторно, потому что они уже зарегистрированы в местных органах исполнительной власти. Преподавательский состав, прошедший соответствующую аттестацию, должен также повторно проходить ее и на сайте министерства. Кроме этого, учебные центры должны передавать на сайт информацию о всех, кто прошел обучение.

Но это не все – внутренние комиссии предприятий также должны регистрироваться на сайте министерства и передавать данные обо всех аттестованных, пусть и в уведомительном порядке. Таким образом, можно представить, если в краевом центре зарегистрировано порядка пятидесяти тысяч организаций и половина из них имеет внутренние комиссии, можно представить ажиотаж, который возникнет при регистрации такого количества. Собственно говоря, он уже возник, либо предприятия откажутся от внутренних комиссий.

В соответствии с новыми требованиями работодателям представлено некоторое послабление – увеличен срок периодичности проведения внутренних переаттестаций с одного года до трех лет. Но ведь никто не отменял ротацию кадров, на аттестацию вновь принятых работодателю отводится 60 дней. Предсказуемо – для выполнения этой работы работодатель должен содержать отдельного работника, который бы вел всю эту работу. Что ему

необходимо делать – собрать членов комиссии, договориться с руководителем структурного подразделения с тем, чтобы на время аттестации освободили работника. Подготовить документы для аттестации. Провести аттестацию. Оформить результаты аттестации. Передать результаты аттестации на сайт министерства.

Административное давление растет. А самое главное – насколько целесообразно передавать данные о внутренних комиссиях предприятий и об обученных в его рамках на сайт министерства.

Серьезные изменения коснулись процесса проведения инструктажей по охране труда. В документе отмечается – инструктажи для офисных работников по решению работодателя можно отменить, и тут же возникает вопрос, насколько это целесообразно.

Исследование мнения работодателей в ходе чтения лекций по охране труда для руководителей образовательных учреждений показывает – никто не собирается принимать такое решение, это объясняется тем, что в случае инцидента, который может привести к травмированию персонала, вся ответственность будет возложена на работодателя, а он даже не удосужился провести инструктажи по охране труда.

Так, например, работница офиса пытается пополнить бумагу в принтере, у нее распущенные волосы, которые она защемила крышкой принтера. К каким последствиям может привести данный инцидент, остается предполагать, а инструктаж с ней не проводили. Напрашивается вывод, что не стоит использовать представленное послабление о возможности отмены проведения инструктажей.

Инструктаж на рабочем месте – форма проведения обучения. Он должен проводиться в обязательном порядке, если на предприятии по результатам специальной оценки условий труда они признаны вредными или опасными.

Итак, инструктаж проведен, далее необходимо проверить полученные знания у инструктируемых. Если разложить на составляющие данную процедуру, то получается следующее. Бригаде, предположительно 15 – 20 человек, мастер, технолог или прораб, назначенный ответственным за охрану труда и проведение инструктажей в течении 15 минут провел повторный инструктаж, далее он должен провести проверку знаний у каждого работника. Даже если она осуществлялась с использованием системы тестов, все равно это определенные затраты времени, несоизмеримые с обычным инструктажом. Будет ли все это исполняться на местах, вопрос.

В процессе проведения инструктажей используются инструкции по охране труда, порядок разработки которых регламентируется Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 октября 2021 г. № 772н «Об утверждении основных требований к порядку разработки и содержанию правил и инструкций по охране труда» [5].

Итак, в ходе реформы заявлено – срок действия принимаемых новых нормативных документов будет составлять 5 лет. Таким образом, все внутренние документы предприятий и организаций, касающиеся системы без-

опасности труда, следует пересматривать в такие временные сроки, что в принципе нормально. Однако реформа длится уже три года. И инструкции предприятий, разработанные и утвержденные в 2020 году, подлежат пересмотру. Возникает вопрос – реформа завершилась или еще будет продолжаться, потребуются ли переделывать имеющиеся на предприятиях локальные нормативные акты?

Таким образом, можно отметить, что принятое в ходе реформы системы безопасности труда направление на идентификацию опасностей и расчет профессиональных рисков очень актуален. Направляя работника на выполнение производственных заданий, руководитель структурного подразделения может сделать акцент на идентифицированных в ходе расчета рисков опасностей, что позволит сосредоточить внимание персонала на мероприятиях по защите от их негативного влияния.

Принятый руководством страны курс на снижение административного давления на предприятия и организации очень важен. И принятые изменения в процесс обучения охране труда, на наш взгляд, не соответствует данному курсу. Какова целесообразность повторной регистрации учебных центров, повторной аттестации их преподавательского состава на сайте министерства не понятна. Тем более, по проведенным нами исследованиям, в трудовых коллективах вызывает раздражение уведомительная регистрация внутренних комиссий предприятий и всех аттестованных в рамках предприятий.

Вместе с тем, снижает административное давление увеличение срока периодичности проведения внутренних аттестаций персонала с одного года до трех.

Список источников:

1. ГОСТ Р 12.0.006-2002 Система стандартов безопасности труда. Общие требования к системе управления охраной труда в организации.
2. Драгин В.А., Тесленко И.И. (Ш), Магамедов М.М. Расчет вероятности риска возникновения травмоопасной ситуации в отрасли строительства // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность – Краснодар: КСЭИ, 2015. - № 2-3. – с. 33 – 37.
3. Загнитко В.Н., Драгин В.А., Тесленко И.И. (Ш) Организация идентификации потенциально вредных и опасных производственных факторов на предприятии. Материалы 4-й Международной науч.-практ. конф. Проблемы пожарной, промышленной и экологической безопасности // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность – Краснодар: КСЭИ, 2018. - № 2 (34). – с. 69 – 75.
4. Постановление Правительства РФ от 24 декабря 2021 г. № 2464 «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда».
5. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 октября 2021 г. № 772н «Об утверждении основных требований к порядку разработки и содержанию правил и инструкций по охране труда».
6. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 октября 2021 г. № 776н «Об утверждении примерного положения о системе управления охраной труда».
7. Приказ Минтруда России от 31.01.2022 № 36 «Об утверждении Рекомендаций по классификации, обнаружению, распознаванию и описанию опасностей».
8. Тесленко И.И. (Ш), Магамедов М.М. Математическая модель процесса организации функционирования отдела охраны труда предприятия // Чрезвычайные ситуации:

промышленная и экологическая безопасность – Краснодар: КСЭИ, 2015. - № 2-3. – с. 67 – 72.

9. Тесленко И.И. (Ш), Тесленко И.Н. Проблемы промышленной безопасности на предприятии. [Монография] – Краснодар: КСЭИ, 2016. – 117 с.

10. Тесленко И.И. (Ш) Математическая модель обеспечения безопасности при проведении строительных работ // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность – Краснодар: КСЭИ, 2018. - № 3 (35). – с. 74 – 79.

11. Трудовой кодекс РФ, ФЗ от 02.07.2021 № 311-03, от 22.11.2021 № 377-ФЗ.

12. Хабаху С.Н., Драгин В.А., Тесленко И.И. (Ш) Организация проведения инструктажей по безопасности труда // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность – Краснодар: КСЭИ, 2016. - № 1. – с. 53 – 60.

© Тесленко И.И., Тесленко И.Н., 2023

Научная статья
УДК 340

ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ АНТИТЕРРОРИСТИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: ОБЗОР ТЕРРОРИСТИЧЕСКИХ АКТОВ

И.А. Угольков

Московский Государственный Областной Университет, г. Фрязино, Россия
ugolckoff.i@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматриваются правовые основы антитеррористической политики, как основы национальной безопасности. Автор рассказывает про субъектов такой политики, государство, правоохранительные органы, приводится обзор терактов, основные законы. Противодействие терроризму должно проводиться постоянно, как фактор стабильного развития. Проведение антитеррористической политики оказывает благоприятное развитие на формирование образа Родины.

Ключевые слова: терроризм, общество, идеология, законы, меры, политика.

Для цитирования: Угольков И.А. Правовые аспекты антитеррористической политики в Российской Федерации: обзор террористических актов // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 418-422.

Scientific article
UDC 340

LEGAL ASPECTS OF ANTI-TERRORIST POLICY IN THE RUSSIAN FEDERATION: OVERVIEW OF TERRORIST ACTS

I.A. Ugolkov

Moscow State Regional University Fryazino. Russia
ugolckoff.i@yandex.ru

Annotation. The article considers the anti-terrorist policy as the basis of national security. The author tells about the subjects of such a policy, the state, law enforcement agencies, provides an overview of terrorist attacks, basic laws. Counteraction to terrorism should be carried out constantly as a factor of stable development. The implementation of the anti-terrorist policy has a favorable development on the formation of the image of the Motherland.

Keywords: terrorism, society, ideology, laws, measures, policy.

For citation: Ugol'kov I.A. Legal aspects of Anti-terrorist policy in the Russian Federation: a review of terrorist acts // Innovations in Environmental management and Protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Sa-ratov: Vavilov University, 2023, pp. 418-422.

Актуальность статьи обусловлена тем, что противодействие терроризму часть национальных и стратегических интересов Российской Федерации. Принятие мер по ликвидации террористических угроз составляет основу общественной безопасности. Высокий уровень общественного порядка залог успешного существования современного общества.

Антитеррористическая политика оказывает огромное влияние на формирование российской идеологии, основную роль в идеологической политике выполняет СМИ, интернет - ресурсы, Конституция РФ, правоохранительные органы ФСБ, МВД, предотвращающие террористическую идеологию, которая недопустима в современном обществе.

В современных условиях перед органами государственной власти, местного самоуправления одной из основных задач является достижение межнационального и религиозного согласия, принятие мер по реализации мира и регулирование национально-стратегических интересов, охрана суверенитета, защита от внутренних и внешних угроз, обеспечение полной независимости государства.

Государство заинтересовано в успешном регулировании антитеррористической политики, как главный регулятор противодействия терроризма в лице правоохранительных органов, основная задача по предотвращению терроризма возлагается на Федеральную Службу Безопасности, на Национальный Антитеррористический Комитет, Антитеррористические комиссии в субъектах Российской Федерации, в Генеральной Прокуратуре Российской Федерации работает Главное управление по противодействию экстремизму и терроризму, действующее по предметно-зональному принципу, Совет Безопасности Российской Федерации постоянно действующий орган, его возглавляет Президент РФ, положение о Совете Безопасности, закрепил Федеральный Закон, на Совете обсуждаются основные векторы, цели, задачи, обеспечения безопасности. Президент РФ постоянно проводит совещания с Советом Безопасности, туда входят представители силовых структур директор ФСБ А.В. Бортников, министр внутренних дел В.А. Колокольцев, директор Службы Внешней Разведки С.Е. Нарышкин, секретарь совета Н.П. Патрушев. Совет Безопасности, коллегиальный орган, помогающий проводить политику в области безопасности, выполняя полезную правозащитную функцию.

Данные органы государственной власти, субъекты по борьбе с терроризмом, имеющие право организовывать различные мероприятия по ликвидации террористических угроз. Граждане, правозащитные организации вправе содействовать органам власти в реализации антитеррористической политики.

На первый план у государства выходит совершенство антитеррористической политики и законодательства, находящиеся под государственным контролем. Система по борьбе с терроризмом состоит из субъектов, принимающие меры антитеррористической защищенности, нормативно-правовых актов, которые затрагивают особенности регулирования противодействия терроризму, к числу таких мер относится профилактика по борьбе с терроризмом, проведение антитеррористических мероприятий, выявление террористических угроз, предотвращение преступлений против общественного порядка и безопасности.

Нормативно-Правовые акты, регулирующие антитеррористическую деятельность, образуют единую систему антитеррористического законодательства, также предотвращение терроризма обеспечивает защиту прав и свобод человека и гражданина, которым посвящена вторая глава Конституции Российской Федерации. Права и свободы являются значимой государственно-правовой ценностью. Противодействие терроризму помогает обеспечить высокий уровень национальной безопасности.

В современном мире были приняты серьезные меры антитеррористической защищенности, сформировалась законодательная база, состоящая из различных законодательных источников, составившие основу антитеррористического правового регулирования, определяющие цели, задачи, направления, перспективы, результаты, антитеррористической политики.

Противодействие терроризму включает деятельность органов государственной власти, охватывающее несколько этапов 1) Выявление причин, угроз, факторов, провоцирующие терроризм, 2) раскрытие террористических преступлений, 3) ликвидация последствий.

Меры по урегулированию антитеррористической защищенности начали приниматься еще в 90 годы 20 века, которые были вызваны чеченским вооруженным конфликтом с 1994 по 1996 год. В 1998 году вышел Федеральный закон «О борьбе с терроризмом», закон заложил правовой фундамент организации борьбы с терроризмом, определил порядок взаимодействия органов государственной власти, координировал работу антитеррористических инстанций. В законе содержались меры по обеспечению прав граждан, установили меры ответственности за организацию, участие в террористической деятельности, запрещали создавать террористические организации. Статья 16 закона разрешает ведение переговоров, связанных с антитеррористическими операциями, специально уполномоченным лицом .

6 марта 2006 года приняли Федеральный закон «О противодействии терроризму», закон определил главные направления предотвращения терроризма, правовые основы антитеррористических мероприятий, подчеркивалось значение Вооруженных подразделений.

Закон рассказывает про основные понятия антитеррористической деятельности, такие как терроризм. Под терроризмом понимается применение насильственной идеологии, попытка воздействия на работу органов государственной власти, местного самоуправления, происходит формирование страха у общества, данное понятие охватывает категорию насилия.

С терроризмом связано понятие террористический акт организация взрыва, совершение поджога, действия признанными опасными для существования людей, с совершением таких преступлений появляются тяжкие последствия.

В законе описаны особенности террористической деятельности, которая включает 1) Организацию, замыслы, финансирование террористических мероприятий, 2) Незаконные вооруженные формирования, преступные сообщества, организовывающее теракт, 3) Снабжение оружием, вербование, использование пропаганды.

Согласно Уголовному Кодексу Российской Федерации терроризм признан тяжким преступлением, не имеющим срока давности, за подготовку к которому наступает уголовная ответственность. Терроризм преступление против общественной безопасности, влекущее разрушение ценностей, устоев, идеалов общества, уничтожение инфраструктуры, гражданского населения, изменение основ конституционного строя, подрыв устоев.

Терроризм не имеет срока давности. Преступлениями против общественной безопасности признаны преступления по статье 206 часть четвертая, Захват заложника, повлекшее смерть человека умышленно, часть четвертая статья 211 Угон водного, воздушного судно или железнодорожного состава с применением средств террористического акта, данные преступления не имеют срока давности. Преступлением против общественной безопасности признана статья 209 Бандитизм создание устойчивой вооруженной группы для нападения на граждан, статья 208 организация незаконного вооруженного формирования, статья 207 Заведомо ложное сообщение об акте терроризма.

С принятием закона сформировалось антитеррористическое законодательство, как основной регулятор правового взаимодействия и предотвращения терактов.

Проводя данное исследование следует сделать обзор терактов. В начале 21 века в России произошли крупные теракты такие, как захват больницы в Буденновске 1995 год, 195 террористов взяли в заложники местных жителей Буденновска, собранных жителей привели в больницу, те кто был не согласен с условиями расстреляли, выдвинули огромный перечень требований, основное из которых вывести войска из Чечни, во время захвата заложников шли активные переговоры со Средствами Массовой Информации, такое событие прогремело на всю страну его показывали по телевизору, ход событий интересовал всех жителей. Премьер –министр Черномырдин вышел на связь с боевиками, боевики потребовали чтобы разговор проходил в прямом эфире. В ходе теракта погибло 129 человек.

В 1996 году произошел взрыв в Московском метро, в поезде обнаружили самодельное взрывное устройство, поезд следовал со станции Тульской до Нагатинской, погибли четыре человека, организаторами трагического события оказались выходцы из Чечни. Новый теракт случился в переходе, соединяющий станции Тверская, Чеховская, Пушкинская 8 августа 2000 года, погибшими оказались 13 человек, а 118 получили ранения различной степени

тяжести. Следующий теракт в Метро Москвы устроили 6 февраля 2004 года, погибло 41 человек, 250 были ранены, взрывы в Московском Метро шли в 2010 году на Лубянке и на Парке Культуры, теракт унес жизни 41 человека. На станциях поставили таблицы и внесли имена жертв трагедии .

В 1999 году в Москве произошли взрывы жилых домов, в период с 4 по 16 сентября подорвали четыре дома, взрыв произошел в городе Буйанкской Республика Дагестан, в результате взрыва пострадали 64 человека, следующий взрыв прогремел, 8 сентября в Москве на улице Гурьянова, взрыв уничтожил два подъезда и погибло 100 человек, на месте проецирования обнаружили гексоген, исследователи на сегодняшний день не нашли ответ на вопрос, как можно получить гексоген. 13 сентября теракт произошел в Москве на Каширском шоссе, в ходе теракта обрушилось здание погибло 124 человека, помимо Москвы теракт случился в Волгодонске Ростовской области, в котором погибло 18 человек. В городах, в которых прогремели взрывы открыли памятники жертвам и почитают их все время, подобные случаи на сегодняшний день не забыты, остались в памяти народа.

23 октября 2002 года произошел захват заложников во время мюзикла на Дубровке, 40 террористов во главе Бараевым держали 916 человек, в ходе штурма был применен газ для уничтожения организаторов теракта, теракт унес жизни 130 человек. Около театра на Дубровке установили сквер, пострадавшим во время взрыва и изобразили надпись «В память о жертвах терроризма» нарисовали журавлей летящих в небо.

В завершении можно сделать следующий вывод, что антитеррористическая защищенность общества основа успешного функционирования любого государства, приоритет внутренней политики и основная задача современного государства. Правоохранительные органы основной субъект антитеррористической защищенности.

Список источников:

1. Азатян М.С. К вопросу о государственном регулировании антитеррористической и антиэкстремистской деятельности в Российской Федерации // Вестник РУДН. 2018. - №.6. – С.9-11.
2. Петров А.В. Построение системы антитеррористической безопасности // Вестник БГУ. 2020. - №7. – С. 9-11.
3. Федеральный закон 06.03.2006 №35-ФЗ «О противодействии терроризму» // Собрание законодательства РФ.-29.07.2002.-№30.-ст. 3012.
4. Конституция Российской Федерации принята всенародным голосованием 12.12.1993 с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 №6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ, от 05.02.2014 № 2-ФКЗ, от 21.07.2014 № 11-ФКЗ) // Собрание законодательства РФ.-04.08.2014.

Научная статья
УДК 340

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ОХРАНЫ ТРУДА

И.А. Угольков

Московский Государственный Областной Университет, г. Фрязино, Россия
ugolckoff.i@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается правовая охрана труда. Автор выделяет источники, регулирующие охрану труда, факторы приводящие к получению травм. Охрана труда часть трудовой политики государства.

Ключевые слова: труд, законы, право, работодатель, работник.

Для цитирования: Угольков И.А. Правовое регулирование охраны труда // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 423-425.

Scientific article
UDC 340

LEGAL REGULATION OF LABOR PROTECTION

I.A. Ugolkov

Moscow State Regional University Fryazino. Russia
ugolckoff.i@yandex.ru

Annotation. The article discusses the legal protection of labor. The author identifies the sources regulating labor protection, factors leading to injury. Labor protection is part of the labor policy of the state.

Keywords: labor, laws, law, employer, employee.

For citation: Ugolkov I.A. Legal regulation of labor protection // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 423-425.

Актуальность статьи обусловлена тем, что охрана труда помогает регулировать рабочие процессы, связанные с выполнением тех или иных обязанностей. В современном мире охрана труда является необходимой мерой для поддержки успешного функционирования производства.

Охрана труда основное понятие современного трудового права, такое право закреплено в Конституции Российской Федерации, в статье 37 сказано каждый имеет право на труд, любому гражданину гарантируются достойные условия труда, гарантировано соблюдение безопасности.

Достойные условия труда основная часть современной трудовой политики, которая помогает защищать права работников. Под охраной труда понимается обеспечение безопасности, защита прав и интересов работников, защита от чрезвычайных ситуаций. Понятие охрана труда представляет систему нормативно-правовых актов, регулирующие трудовые правоотношения между работником и работодателем. Охрана труда закреплена в Трудовом Кодексе Российской Федерации, в Федеральных Законах, Указах Президента, в Постановлениях Правительства РФ.

Охрана труда влияет на безопасность жизнедеятельности работника и гарантирует его государственно-правовую защиту от техногенных катастроф. Качество охраны труда должно контролироваться постоянно, как основной компонент социальной политики.

Охрана труда основной институт трудового права, играющий важную роль в обеспечении жизни и здоровья работников. Работник центр трудовой политики, работодатель должен быть заинтересован в обеспечении достойных условий труда. Благоприятные трудовые условия залог успешного развития работника.

Политика по охране труда строится на правовых принципах, такие как 1) Государственно-правовое регулирование трудовой политики, страхование от опасностей, защита работника от получения травмы основной признак охраны труда.

Основным регулятором охраны труда является работодатель и государство. Состояние охраны труда оказывает огромное влияние на качество безопасности личности на рабочем месте и помогает обеспечивать комфортное пребывание на работе. Охрана труда основной фактор обеспечения трудовой безопасности.

Основным фактором реализации успешной политике по охране труда служит заинтересованность работодателя, дисциплина работника, которая подразумевает знание прав и обязанностей, выполнение обязательств, соблюдение правил.

В любой организации охрана труда регулируется локальными нормативно-правовыми актами, к которым относятся специальные нормы технические регламенты, инструкции. На производстве охрана труда необходима, потому что происходит работа с опасными веществами, техникой, с оборудованием. Охрана труда обеспечивает соблюдение промышленной безопасности, основным регулятором, которой является Ростехнадзор, выпускающий технические инструкции. Инструкции помогают управлять качеством производства.

Проводя данное исследование необходимо обозначить факторы, наносящие ущерб здоровью, к таким факторам относятся 1) Недостаточное внимание работодателя, 2) Не своевременное выполнение задач, 3) Отсутствие качественного оборудования, 4) Нарушение правил охраны труда и режима отдыха.

Несчастные случаи причиняют огромный ущерб охране труда, сказываются на репутации организации, приводят к утрате кадров, тем самым

наносят ущерб трудовой политики и вызывают огромные экономические проблемы. Аварии на производственных объектах нарушают права работников.

Правое регулирование охраны труда построено на международном, федеральном и на уровне субъектов Федерации. Источники, содержащие правила охраны труда носят многообразный характер и образуют единую систему законодательства по охране труда. Регулирование охраны труда находится в ведении Российской Федерации и ее субъектов.

Основным источником, регулирующий охрану труда является Трудовой Кодекс Российской Федерации, устанавливающий требования к охране труда, согласно Трудовому Кодексу под охраной труда понимается нормативно-правовые требования, предъявляемые к охране труда, требования безопасности. Трудовой Кодекс РФ содержит требования к охране труда: 1) Прохождение медицинской комиссии, 2) Нормальное состояние производства, 3) Выполнение нормативно-правовых требований.

В основу охраны труда входит термин социальная безопасность и социальные гарантии, социального страхования работника, социальные выплаты. Основным элементом социального страхования является защита имущественных прав работников, гарантии защиты от утраты трудоспособности.

Огромную роль в обеспечении охраны труда играет информирование сотрудников работодателем. На работодателя возлагается обязанность проводить инструктаж работников при трудоустройстве и во время рабочего процесса. Работодатель должен проходить курсы обучения по охране труда. Обучение связано с особенностями деятельности работников. Обучение поделено на два вида 1) Первый вид обучения проводится при приеме на работу, 2) Учеба, связанная с повышением знаний по охране труда.

Работодатель и государство основные гаранты обеспечения безопасности охраны труда. Государство заинтересовано в обеспечении безопасности по охране труда в лице Министерства Труда и Социальной Защиты РФ. Состояние охраны труда должно постоянно совершенствоваться. Предложения по совершенству: 1) Выявление и предотвращение угроз охраны труда, 2) Проверка и совершенствование оборудования, 3) Контроль за соблюдением технических норм, 4) Увеличение социально-правовых гарантий.

Охрана труда приоритетный институт трудового права и безопасности жизнедеятельности, данные институты относятся к социальным правам граждан, также регулируются отраслью право социального обеспечения.

В завершении можно сделать следующий вывод, что на состояние охраны труда оказывают влияние множества факторов соблюдение трудовой дисциплины, заинтересованность работодателя, контроль качества работы.

Список источников:

1. Анисимов Л.Н. Трудовой договор: заключение, изменение и прекращение. Практические рекомендации. - М., ЗАО «Юстицинформ», 2005. – 700 с .

2. Братчикова Н.В. Комментарий к закону об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. - М., Юридический Дом «Юстицинформ», 2001. – 600 с.

3. Гуев А.Н. Постатейный комментарий к Трудовому кодексу Российской Федерации . - М.: «Дело», 2003. – 700 с.

© Угольников И.А., 2023

Научная статья
УДК 331.45

ТРАВМАТИЗМ – КАК РЕЗУЛЬТАТ НИЗКОЙ МОТИВАЦИИ РАБОТНИКОВ НА БЕЗОПАСНЫЙ ТРУД

Ольга Геннадьевна Удалова¹, В.В. Удалов²

¹Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

²Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

¹priroda523@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы, связанные с мотивацией работников на безопасный труд.

Ключевые слова: травматизм, мотивация на безопасный труд, система стимулов, культура безопасного производства.

Для цитирования: Удалова О.Г., Удалов В.В. Травматизм – как результат низкой мотивации работников на безопасный труд // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 427-430.

Scientific article
UDC 331.45

NJURIES – AS A RESULT OF LOW MOTIVATION OF EMPLOYEES FOR SAFE WORK

Olga Gennadievna Udalova¹, V.V. Udalov²

¹Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

²Russian State Agrarian University - Moscow State Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russia

¹priroda523@yandex.ru

Annotation. The article discusses issues related to the motivation of employees for safe work.

Keywords: traumatism, motivation for safe work, incentive system, culture of safe production.

For citation: Udalova O.G., Udalov V.V. Traumatism – as a result of low motivation of workers for safe work // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 427-430.

«Мотивация – это то, что заставляет людей с желанием и качественно»

делать то, что должно быть сделано».

Джон Адаир

На фоне остающегося неблагоприятным положением в сфере производственного травматизма, очень важно учитывать все компоненты, составляющие систему управления охраной труда в организации, в том числе, и стимулирование работников на выполнение требований охраны труда.

Мотивация персонала на безопасный труд является одним из методов достижения формирования высокого уровня культуры безопасного производства.

В соответствии со статьей 209 ТК РФ, охрана труда – это система сохранения жизни и здоровья сотрудников в процессе трудовой деятельности, которая включает в себя социально-экономические, организационно-технические, правовые, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия [1]. Но что же такое культура безопасного производства?

Культура безопасного производства – это образ жизни, где каждый делает добровольный выбор жить и работать безопасно: соблюдать правила, вмешиваться в опасные ситуации и заботиться о коллегах.

Основная цель культуры безопасного производства – «нулевой травматизм».

Поведение работника считается безопасным, если он соблюдает требования безопасности при выполнении работ, уверенно действует в установленном порядке при опасной ситуации, соблюдает трудовую дисциплину и правила трудового распорядка.

Работать по принципу – «расследуем причины травматизма» по наступлению несчастного случая уже не допустимо. Необходимо уходить от «старой» системы к новому подходу – работать на предупреждение возникновения опасных ситуаций и корректировку опасных действий работников.

По оценкам Международной организации труда на производстве ежегодно регистрируется 340 млн. несчастных случаев, из них 93-97% связано с негативным влиянием «человеческого фактора» и только 3-7% - являются следствием воздействия опасных условий труда.

Как показывает статистика производственного травматизма, в целом количество травм, полученных работниками на производственных предприятиях, с 2000 года устойчиво снижается. К 2021 году по сравнению с началом рассматриваемого периода оно сократилось в семь раз; количество несчастных случаев, завершившихся смертельным исходом также сократилось однако менее значительно – в 3,6 раза. При этом доля травм с летальным исходом, напротив, серьезно выросла: если в 2000 году она составляла 2,9%, то в 2021 – уже 5,6% [2]. Такая тенденция обуславливается ростом автоматизации и механизации производственных процессов, в процессе осуществления которых человеку наносятся более серьезные травмы.

Неудовлетворительная организация работ и подготовка рабочих мест, нарушение безопасности при эксплуатации оборудования, личная неосторожность обусловлены несоответствующими уровнями профессиональной компетенции работника и мотивации по соблюдению требований норм охраны труда.

Спешка, рассеянность, невнимательность, неправильно оцененная ситуация – это те человеческие факторы, которые приводят к несчастным случаям на производстве.

Цель мотивации работников на безопасный труд заключается в том, чтобы безопасность была возведена в ранг приоритетности в сознании самих работников.

Работник на личностном уровне должен осознать, что работать продуктивно и безопасно выгодно ему самому, иначе, любые действия в направлении охраны труда со стороны руководства, будут восприниматься, как «лишняя нагрузка».

Система стимулов, мотивирующая работника на безопасный труд, должна быть персонифицированной, тщательно дозированной и разрабатываться для каждого человека или определенной группы людей со сходными доминирующими потребностями. Поэтому мониторинг доминирующих потребностей персонала — необходимое условие функционирования мотивационного механизма.

Мотивация работников со стороны работодателя может быть в виде материального, морального, социального стимулирующих вознаграждений.

Материальная мотивация предусматривает вознаграждение в денежном эквиваленте, в качестве услуг и нематериальных объектов; моральная - эмоциональные выгоды, душевное равновесие, признание собственных достоинств; социальная – благоприятное или неодобрительное отношение других работников, участвующих в трудовом процессе.

Формированию личной ответственности за свою безопасность способствуют заинтересованность и содействие работодателя в вопросах повышения уровня квалификации и уровня эмоциональной устойчивости работника.

Важно, чтобы работник был заинтересован и компетентен в вопросах охраны труда, имел эмоциональную устойчивость для адекватной оценки уровня профессиональных рисков и психологический настрой на безопасное поведение в процессе исполнения своих трудовых функций.

Надежный и мотивированный к безопасному труду персонал является ключевым условием эффективности системы управления профессиональными рисками.

Не редко случается так, что руководитель, преследуя цель - снизить уровень производственного травматизма, нагружает работников все большим объемом обязанностей и ответственности. Работник попадает под вал разнообразных программ обучения и требований. Однако, несмотря на это, он продолжает нарушать, работая «по принуждению» или «на автомате», не задумываясь о последствиях.

Увеличение ответственности работника без повышения внутренней мотивации – как работа на «холостом ходу». Работник не видит необходимости (внутренней мотивации) для совершенствования процесса и достижения новых целей.

Решающее воздействие на мотивацию работников может оказать изменение системы оплаты труда: введение поощрительных компенсаций, материальные вознаграждения, сдельная оплата труда. Успех реализации такой системы

измеряется, одним, но весьма надежным критерием – уменьшением числа травм или полное их сокращение - «нулевой травматизм».

Не менее важным фактором эффективности деятельности со стороны профессиональной мотивации на безопасный труд выступает удовлетворенность человека своим трудом: «чувство выполненной работы» и удовлетворенность от этого способствуют повышению результативности труда.

Следовательно, не только удовлетворенность трудом повышает эффективность деятельности, но и эффективность деятельности увеличивает степень удовлетворенности трудом, т.е. существует взаимозависимость между перечисленными переменными.

Эффективность функционирования механизма мотивации работников на безопасный труд зависит от таких составляющих, как лидерские качества руководства, эффективное выстраивание системы управления профессиональными рисками, вовлечение работников в процесс функционирования системой управления охраной труда на всех уровнях.

Для более активного вовлечения персонала организации в процессы, связанные с охраной труда, следует использовать такие виды деятельности, как: разработка процесса обмена знаниями, использование компетентности людей, создание системы квалификации навыков и планирования служебного роста для содействия личного развития, постоянный анализ уровня удовлетворенности соответствующих потребностей и ожиданий персонала, предоставление возможностей для наставничества и индивидуального обучения.

Таким образом, уход от устаревшей парадигмы «мне всё должны», когда работник считает, что работодатель обязан полностью обеспечить его безопасность, позволяет сформировать осознанное отношение каждого работника в области безопасности «я сам отвечаю за свои действия». Такой переход возможен в следствии следующих процессов: повышение культуры производства, мотивация персонала в личностном росте, постоянное взаимодействие «работодатель - работник».

Список источников:

1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 19.12.2022), Статья 209. Основные понятия.

2. Данные Федеральной службы государственной статистики: https://docs.yandex.ru/docs/view?url=ya-browser%3A%2F%2F4DT1uXEPRrJRXIUFoewruHUUETIGNwC9VJG_dpy5y2csb6UOmOvL_K3LszAKLNLO_OuF2dLRHGTzRVcsrxyDBY6ufUcOOL1uAYTujDjHch3HPZkTsmXtvksf_KH1ZFy2_LjSxUNw4OVxnh60_CNHZw%3D%3D%3Fsign%3DSZ6B_i6m7dAIAHrhK4kz4bv-niqwvVzHE6g3c8HLdjA%3D&name=pr_travm.xlsx&nosw=1 (Дата обращения 24.04.2023)

© Удалова О.Г., Удалов В.В., 2023

РАЗДЕЛ VI

Проблемы применения машин природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях

Научная статья

УДК 614.842

ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ОБЪЕКТА ОТ ПОРАЖАЮЩИХ ФАКТОРОВ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Анастасия Константиновна Кравцова¹, Анастасия Сергеевна Ламухина²,
Галина Петровна Надежкина³

^{1,2,3}Саратовский государственный университет генетики,

биотехнологии и инженерии имени Н.И.Вавилова, г. Саратов Россия

³nadejkinagp@yandex.ru

Аннотация. Данная статья рассматривает актуальность проблемы обеспечения защиты нефтеперерабатывающих объектов при возникновении чрезвычайных ситуаций, где все мероприятия по защите объекта строятся на предупреждении возникновения аварии. Опасность таких производств обуславливается наличием большого количества ЛВЖ, ГЖ, паров, газов, а также особенностями технологических процессов и аппаратов. Выявлено, что основными факторами, оказывающие негативное воздействие на экологический и ресурсный потенциал являются: нарушения технологических регламентов производственных процессов; некачественный монтаж, ремонт технологических установок, оборудования, трубопроводов; грубых нарушений правил ТБ, ПБ. Обеспечение защиты на опасных производственных объектах напрямую зависит от людей, работающих на нем, от правильности выполнения ими технологии производства.

Ключевые слова: нефтеперерабатывающий, объект, защита, безопасность, авария.

Для цитирования: Кравцова А.К., Ламухина А.С., Надежкина Г.П. Основные способы защиты нефтеперерабатывающего объекта от поражающих факторов чрезвычайных ситуаций // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 431-434.

Scientific article

UDC 614.842

THE MAIN WAYS TO PROTECT AN OIL REFINING FACILITY FROM DAMAGING FACTORS OF EMERGENCY SITUATIONS

Anastasia Konstantinovna Kravtsova¹, Anastasia Sergeevna Lamukhina², Galina Petrovna Nadejkina³

^{1,2,3}Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I.Vavilov, Saratov, Russia

³nadejkinagp@yandex.ru

Annotation. This article examines the relevance of the problem of ensuring the protection of oil refining facilities in case of emergency situations, where all measures to protect the facility are based on the prevention of an accident. The danger of such productions is caused by the presence of a large number of LVZH, GZH, vapors, gases, as well as by the peculiarities of technological processes and devices. It is revealed that the main factors that have a negative impact on the environmental and resource potential are: violations of technological regulations of production processes; poor-quality installation, repair of technological installations, equipment, pipelines; gross violations of the rules of TB, PB. Ensuring protection at hazardous production facilities directly depends on the people working on it, on the correctness of their implementation of the production technology.

Keywords: oil refinery, facility, protection, safety, accident.

For citation: Kravtsova A.K., Lamukhina A.S., Nadezhkina G.P. Basic methods of protecting an oil refining facility from damaging factors of emergency situations // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilovsky University, 2023, pp. 431-434.

Нефтеперерабатывающие объекты являются источниками повышенной опасности, поскольку хранят и используют горючие и взрывоопасные вещества, при несоблюдении правил работы с которыми происходят случаи воспламенения, взрыва или разлива. Поэтому следует учитывать особые параметры производства во избежание возникновения аварий.

В случае возникновения возгорания на нефтеперерабатывающем объекте, в ходе проведения разведки необходимо проанализировать возможность взрыва, разрушений, деформации технологического оборудования, выброса факела и распространение жидкости на окружающей территории, установить наличие водоисточников, сухотрубов, специальных огнетушащих веществ имеющихся на объекте, возможность и целесообразность их применения. Меры, направленные на ликвидацию возгорания, включают в себя :

- 1) локализацию места пожара
- 2) предупреждение возгорания соседних объектов
- 3) при необходимости – слив или перемещение нефтепродуктов в другую ёмкость.

При тушении возгорания нефтеперерабатывающих объектов оптимально использовать пенное тушение при помощи ручных стволов. Границы возгорания обозначаются траншеей, из зоны горения удаляются люди.

Наиболее часто аварии, взрывы, пожары на предприятиях переработки углеводородного сырья происходят по таким причинам:

- 1) нарушения технологических регламентов производственных процессов;
- 2) некачественного монтажа, ремонта технологических установок, оборудования, трубопроводов;
- 3) грубых нарушений правил ТБ, ПБ, в том числе при производстве огневых работ;
- 4) износ, разгерметизация производственного оборудования, систем трубопроводов, транспортирующих исходное сырье, готовую продукцию;
- 5) неправильно спроектированных, некачественно смонтированных и поврежденных систем молниезащиты (заземления);

Статистика аварийных ситуаций на нефтеперерабатывающих предприятиях:

- 1) ошибочными действиями персонала (38%);
- 2) разгерметизация (разрыв) хранилища (37%);
- 3) отказами (неполадками) оборудования (21%);
- 4) внешними воздействиями природного и техногенного характера (4%)

Технико-аналитическое расследование аварий в отрасли показало, что они связаны с множеством факторов. В их число входят высокая плотность расположения оборудования, увеличенное количество взрыво- и пожароопасных веществ, находящихся длительное время в установках, высокое давление и температура, критическое превышение параметров технологического процесса и нарушение герметичности. Безосновательное отключение приборов, осуществляющих контроль и измерение параметров процесса и рабочей смеси, блокировка автоматических систем управления отдельными процессами, также обуславливают возникновение чрезвычайных ситуаций.

Разрушение резервуаров или сборников, изменение температурного режима смесей, использование несертифицированных материалов, некачественно изготовленных сосудов, невнимательность сотрудников – основные причины возгораний и взрывов. Подавляющая часть аварий возникает при ошибках рабочих, нарушении технологии переработки и транспортировки, из-за отказа систем защиты и контроля качества.

Для предотвращения аварий на нефтеперерабатывающих объектах необходимо контролировать возможность появления статического электричества, которое может возникнуть в процессе движения рабочих растворов и газов по ГТС, выполнения ремонта с источниками открытого огня или инструментами, дающими искру, не допускать отсутствия средств молниезащиты, неисправности заземления и средств пожаротушения.

Основными мерами предупреждения чрезвычайных ситуаций являются взрывозащита и взрывопреупреждение, исключаящие условия для образования взрывоопасных смесей и наличия источников их воспламенения и защита людей, объектов и оборудования от опасных факторов взрыва.

Организационные мероприятия представляют обучение сотрудников правилам ТБ и выполнения технологических требований. Перечень технических мероприятий включает в себя:

1. установку автоматических систем пожаротушения (спринклерные и дренчерные) и вентиляции, клапанов для предупреждения высокого давления и факельных систем;
2. монтаж сигнализаторов, оповещающих о дозрывной концентрации газов;
3. выполнение условий противопожарного режима – защита от статического электричества, заземление оборудования, выполнение работ по предупреждению искрообразования;
4. герметизацию оборудования, монтаж паровых завес и ограничение

Нефтеперерабатывающие объекты заслуженно носят звание особо опасных объектов, включающие множество установок и опасных технологических процессов. Обеспечение безопасности на опасно производственных объектах напрямую зависит от людей, работающих на нем, от правильности выполнения ими технологии производства. Для поддержания безопасного производства необходим постоянный контроль оборудования и процессов.

Учёт вышеизложенных особенностей технологии отрасли и чёткое выполнение требований обеспечивают высокую безопасность функционирования нефтеперерабатывающих объектов, снижение травматизма персонала и уменьшают вероятность возникновения чрезвычайной ситуации на объекте и прилегающим зонам.

Научная статья
УДК 624.15075.8

ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРСОНАЛА ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ АВТОТРАКТОРНОЙ ТЕХНИКИ

Александр Сергеевич Матвеев¹, Хамзат Арсланбекович Абдулмажидов²,
Н.Б. Орлов³

^{1,2}Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

³Калмыцкий Государственный университет им. Б. Б. Городовикова, г. Элиста,
Республика Калмыкия

¹matveev@rgau-msha.ru, ²abdulmajidov@rgau-msha.ru

Аннотация. Рассмотрены проблемы исследования по изучению зависимостей основных показателей эффективности использования машин от уровня профессиональной подготовки технического персонала.

Ключевые слова: автомобиль, надежность, дилерский центр, технический персонал, профессиональная подготовка.

Для цитирования: Матвеев А.С., Абдулмажидов Х.А., Орлов Н.Б. Повышение уровня профессиональной подготовки технического персонала при обслуживании автотракторной техники // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 435-441.

Scientific article
UDC 624.15075.8

INCREASING THE LEVEL OF PROFESSIONAL TRAINING OF TECHNICAL PERSONNEL WHEN SERVICING AUTOMOTIVE EQUIPMENT

Alexander Sergeevich Matveev¹, Khamzat Arslanbekovich Abdulmashidov²,
N.B. Orlov³

^{1,2}Russian State Agrarian University - Moscow State Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russia

³B. B. Gorodovikov Kalmyk State University, Elista, Republic of Kalmykia

¹matveev@rgau-msha.ru, ²abdulmajidov@rgau-msha.ru

Annotation. The problems of research on the study of the dependencies of the main indicators of the efficiency of the use of machines on the level of professional training of technical personnel are considered.

Keywords: car, reliability, dealership, technical staff, professional training.

For citation: Matveev A.S., Abdulmashidov H.A., Orlov N.B. Raising the

level of professional training of technical personnel in the maintenance of automotive equipment // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilovsky University, 2023, p. 435-441.

В современных условиях осуществления продовольственной безопасности России, при введенных зарубежных санкциях, предусматривается осуществление следующих основных мероприятий: строительство и реконструкция оросительных и осушительных систем, а также отдельно расположенных гидротехнических сооружений; культуртехнические, агролесомелиоративные и фитомелиоративные мероприятия; противопаводковые мероприятия; мелиоративные мероприятия на рыбоводных прудах. Реализация этих мероприятий предполагает привлечение большого парка автотракторной техники, и, в частности, грузового автомобильного транспорта. Эксплуатация автотракторной техники, в первую очередь, предполагает эффективную организацию технического сервиса.

Современные организации по техническому сервису автотракторной техники, имеют высокопроизводительную и эффективную материально-техническую базу, позволяющую производить любые виды работ по техническому обслуживанию и ремонту машин.

Однако степень оснащенности организаций техникой характеризует только их потенциальные возможности. Фактически эти возможности, с учетом влияния ряда объективных и субъективных причин, реализуются далеко не в полной мере. В значительной степени это определяется уровнем профессиональной подготовки технического персонала.

В условиях жесткой конкуренции на рынке технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной, мелиоративной и строительной техники особое значение приобретает подготовка квалифицированного технического персонала, а также, анализ влияния подготовленности исполнителей на показатели надёжности и эффективности эксплуатации машин.

Исходя из этого, актуальными являются исследования по изучению зависимостей основных показателей эффективности использования машин от уровня профессиональной подготовки технического персонала

Цель исследований являлась разработка методики оценки уровня профессиональной подготовки технического персонала предприятий по техническому сервису автотракторной техники. Исследовались зависимости между уровнем профессиональной подготовки технического персонала по обслуживанию автотракторной техники и показателями эффективности и надежности в процессе эксплуатации.

Были сформулированы задачи исследований:

- изучить системы показателей по оценке эффективности использования машин в сельском хозяйстве, в приподообустройстве, в мелиоративном строительстве (в том числе, оснащённость материально-технической базы и укомплектованность профессиональным техническим персоналом);
- изучить существующие методики по определению уровня про-

фессиональной подготовки персонала в различных отраслях;

- разработать методику определения уровня профессиональной подготовки технического персонала применительно к сельскохозяйственному и мелиоративно-строительному производству;
- изучить влияние уровня профессиональной подготовки технического персонала на показатели надёжности техники в процессе эксплуатации;
- разработать рекомендации по использованию методики применительно к предприятиям технического сервиса/
- провести экономическую оценку использования методики.

Эффективность технической эксплуатации машин может определяться следующими факторами:

1. Система и организация ТО и ремонта, которые определяют рациональную стратегию поддержания и восстановления работоспособности парка машин.

2. Производственная база, обеспечивающая материальные условия выполнения рекомендаций системы ТО и ремонта.

3. Персонал, уровень квалификации и заинтересованность которого создают условия для качественного и своевременного выполнения ТО и ремонта.

4. Система снабжения и резервирования, обеспечивающая техническую эксплуатацию машин запасными частями, материалами и агрегатами.

5. Структура и возраст обслуживаемых машин, которые при прочих равных условиях определяют объём и характер работ ТО и ремонта.

6. Условия эксплуатации, которые влияют на надёжность и, как следствие, на трудоёмкость плановых ТО и ремонтов, и необходимость внеплановых работ.

Анализируя показатели оценки эффективности использования машин и предлагается оценивать эффективность по показателям надёжности: коэффициент готовности и наработка между отказами.

Анализ состояния текущих показателей надёжности машин в процессе эксплуатации, изучали в пяти дилерских центрах по обслуживанию грузовых автомобилей, который показал необходимость и возможность совершенствования организации ТО и ремонта, в том числе, системы подбора и профессиональной подготовки технического персонала [1].

Исследование показало, что применительно к техническому сервису автотракторной техники, и, в частности, оценивая уровень профессиональной подготовки технического персонала на этих предприятиях, необходимо уточнение основных и определяющих факторов и их весомостей [2].

На основании анализа существующих методик, специфики эксплуатации автотракторной техники и фактического состояния дел в дилерской сети по обслуживанию грузовых автомобилей в России, выявлены следующие основные факторы, определяющие уровень профессиональной подготовки технического персонала: образование, базовая подготовка; стаж работы, мотивация; участие в программе «Мастерс»; культура производства [3,4].

В свою очередь, каждый из основных факторов определяется частным

факторами.

Основные факторы				
1. Образова- ние. Базовая подготовка.	2 Стаж работы.	3 Мотивация.	4 Участие в программе МАСТЕРС.	5 Культура производ- ства. (отно- шение к предмету труда)
Частные факторы				
1.1. Высшее техническое образование.	2.1. По специаль- ности, бо- лее пяти лет.	3.1 Материаль- ная	4.1. Защита третьего уровня.	5.1. Производ- ственная дис- циплина.
1.3. Высшее не техническое образование.	2.3. По специаль- ности, от одного до трёх лет.	3.3. Самообразова- ние.	4.3. Защита технических дисциплин второго уров- ня.	5.3. Внешний вид («фейс- контроль, дресс-код»).
1.4. Среднее не техническое образование	2.4. Менее одного года.	3.4. Аффiliation (Социальная идентификация).	4.4. Защита первого уров- ня.	5.4. Коммуника- бельность.
1.5. Среднее образование.	2.5. Отсутствие стажа ра- боты.	3.5. Негативная мотивация, (в т.ч. запрет выполнения гарантийных ремонтов)	4.5. Защита технических дисциплин первого уров- ня.	5.5. Отсутствие выше перечисленных признаков.

Рисунок 1 – Факторы оценки уровня профессиональной подготовки технического персонала дилерских центров.

Уровень профессиональной подготовки технического персонала оценивается по обобщенному показателю, вычисляемому из выражения:

$$K_{\text{УПП}} = \frac{\sum_{j=1}^n K_j f_j}{\sum_{i=1}^n f_j} \quad (1)$$

где: K_j - значение j -го основного фактора в зависимости от уровня его реализации в эксплуатации;

f_j - коэффициент весомости j -го основного фактора;

n - число основных факторов.

Основные показатели K_j определяются из выражения:

$$K_j = \frac{\sum_{i=1}^m K_i f_i}{\sum_{i=1}^m K_{i\text{max}} f_i} \quad (2)$$

где: K_i - значение (оперативное) i -го частного фактора в зависимости от его реализации в эксплуатации;

f_i - весомость i -го частного фактора;

m - число частных факторов, определяющих каждый из основных;

K_{imax} - максимально возможное значение частного фактора.

В условиях значительной удаленности дилерских центров друг от друга и от учебного центра, различий в персональном составе и уровне подготовки технического персонала, основной показатель K_j определяется по каждому дилерскому центру, а затем вычисляется средневзвешенная оценка основного показателя:

$$K_{jcp} = \frac{\sum_{a=1}^r K_{ja} N_a}{\sum_{a=1}^r N_a} \quad (3)$$

где: K_{ja} - значение основного показателя на a -том дилерском центре;

N_a - количество механиков в % на a -том дилерском центре;

a - количество дилерских центров.

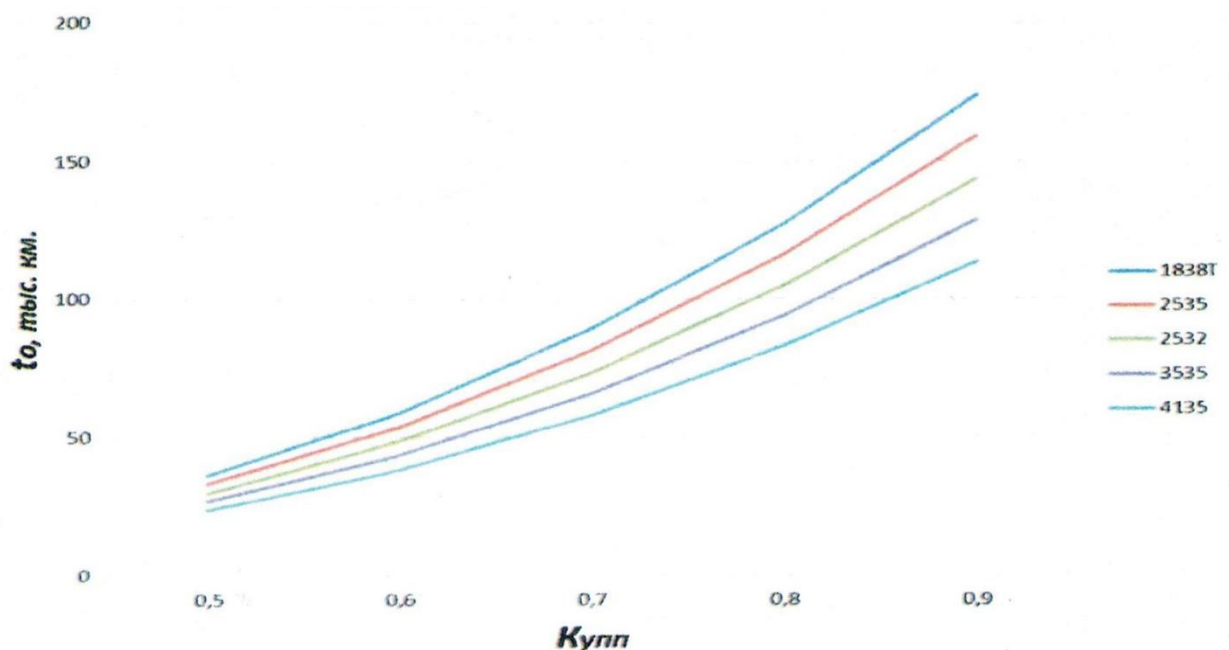


Рисунок 2 – Зависимость наработки между отказами (t_o) от уровня профессиональной подготовки технического персонала (Купп), для различных групп машин.

Весомость каждого частного фактора, при известном их ранжировании, определяется с помощью нормирующей функции.

$$F_i = \frac{i}{2^{i-1}} \quad (4)$$

Для ранжирования основных и частных факторов применяется метод экспертных оценок.

В качестве экспертов выступали преподаватели кафедры университета, специалисты дилерских центров и технические представители – собственники грузовых автомобилей.

Для определения и уточнения весомостей основных и частных факторов экспертам давался опросный лист, в котором требовалось оценить в баллах факторы по 10-ти бальной шкале. Показателем обобщенного мнения служило среднее статистическое значение оценки определённого фактора,

определяемого в баллах или в виде коэффициентов весомостей.

Оценка n -го фактора и баллах

$$P = \sum_{k=1}^K \frac{C_{kn}}{K} \quad (5)$$

где: C_{kn} - оценка k -м экспертом важности n -го фактора;

K - число экспертов.

При известном качественном распределении частных факторов по ранжиру вопрос о нормировании веса частных факторов решался с помощью нормирующей функции. Степень согласованности мнений экспертов по всем основным и частным факторам оценивали коэффициентом конкордации.

Сбор и обработку информации проводили в следующей последовательности:

1. Под наблюдение брались машины, работающие в типичных условиях.
2. Под наблюдение бралась группа, сформированная случайным образом, машин различного года выпуска.
3. Сбор информации о надёжности машин производился наблюдением и фиксацией их состояния в момент обследования.
4. Проводилась обработка полученной информации.

Далее приведено обоснование вида зависимостей показателей надёжности в процессе эксплуатации машин и уровня профессиональной подготовки технического персонала с применением метода наименьших квадратов.

Проверка вида зависимостей проведена по критерию Фишера с условием вероятности согласия 0,95.

Получены результаты по фактическому состоянию уровня профессиональной подготовки технического персонала в 5-ти дилерских центрах по техническому обслуживанию грузовых автомобилей, который изменяется от 0,56 до 0,80. Получены значения основных и частных факторов и выявлены причины отклонения их значений от оптимальной величины.

Как показали исследования, разработанная методика позволяет решать вопросы, непосредственно связанные с повышением эффективности использования машин в процессе эксплуатации, а именно:

- планировать мероприятия по повышению уровня профессиональной подготовки технического персонала;
- производить расчет наработки между отказами и коэффициента готовности машин, обслуживаемых, как одним дилерским центром, так и всей сетью дилерских центров, с целью выработки стратегии организации и проведения ТО и ремонтов.

Список источников:

1. Матвеев А.С. Исследования изменения технического состояния экскаватора - погрузчика ЭО-2626, в зависимости от времени года В сборнике: Техногенная и природная безопасность. материалы IV Всероссийской научно-практической конференции. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2017. С. 281-284.

2. Матвеев А. С. Использование дилерской службы для повышения эффективности работы средств механизации в природообустройстве: дисс. канд. техн. наук: 05.20.01 / А.С. Матвеев. - Москва, 2007. - 148 с.

3. Бенин Д.М., Снежко В.Л. Системы поддержки принятия решений М.: ООО «УМЦ «Триада»», 2019. – 165 с.

4. Тойгамбаев С.К., Апатенко А.С., Матвеев А.С. Техническая эксплуатация транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования М.: Спутник +, 2021. – 237 с.

© Матвеев А.С., Абдулмажидов Х.А., Орлов Н.Б., 2023

Научная статья
УДК 629.1.05:62-192

ПЕРВИЧНАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ ПО ПОКАЗАТЕЛЮ РАСХОДА НА УГАР МОТОРНОГО МАСЛА

Алексей Валерьевич Миронов¹, Олег Александрович Ступин²,
Алексей Сергеевич Апатенко³

^{1,2,3}Российский государственный аграрный университет
имени К.А. Тимирязева (РГАУ-МСХА), г. Москва, Россия

²Stupin@rgau-msha.ru, ³mgup.kaf.rem@list.ru

Аннотация. В статье рассматривается вопрос совершенствования способов и методов диагностики двигателя внутреннего сгорания. Выявлены основные причины выхода двигателя внутреннего сгорания из строя. Проведено исследование параметров расхода моторного масла на угар, как метода неразрушающего контроля состояния двигателя машин.

Ключевые слова: моторное масло, расход на угар, ЦПГ, рабочий цикл двигателя.

Для цитирования: Миронов А.В., Ступин О.А., Апатенко А.С. Первичная техническая диагностика двигателя внутреннего сгорания по показателю расхода на угар моторного масла // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 442-446.

Scientific article
UDC 629.1.05:62-192

PRIMARY TECHNICAL DIAGNOSTICS OF AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE IN TERMS OF ENGINE OIL WASTE CONSUMPTION

Alexey Valeryevich Mironov¹, Oleg Alexandrovich Stupin²,
Alexey Sergeevich Apatenko³

^{1,2,3}Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia

²Stupin@rgau-msha.ru, ³mgup.kaf.rem@list.ru

Annotation. The article deals with the issue of improving the methods and methods for diagnosing an internal combustion engine. The main reasons for the failure of the internal combustion engine are identified. A study was made of the parameters of the consumption of engine oil for waste, as a method of non-destructive control of the state of the engine of machines.

Key words: motor oil, waste consumption, CPG, engine duty cycle.

For citation: Mironov A.V., Stupin O.A., Apatenko A.S. Initial Technical Diagnostics of an internal combustion Engine based on the indicator of consumption for engine oil fumes // Innovations in Environmental management and protection in Emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilovsky University, 2023, pp. 442-446.

Расход моторного масла в двигателе – закономерный процесс. Все ДВС в большей или меньшей степени расходуют моторное масло [1]. Основные потери масла, в исправном ДВС, происходят в результате необходимости смазки стенок цилиндров, с целью снижения трения-скольжения пары «поршень-стенка блока цилиндра». ЦПГ является наиболее теплонагруженным участком двигателя. Именно поэтому масло частично выпаривается и сгорает в процессе работы. Так же масляная пленка не снимается со стенок цилиндров маслоъемными кольцами, и сгорает в рабочем цикле двигателя. Следовательно, чем больше износ деталей (или критичная неисправность, например, выход из строя турбины) двигателя, тем выше расход масла за период фиксированной наработки [2-3].

Наиболее корректным способом определения расхода моторного масла является его процентное отношение к топливу, потребленному при контролируемых условиях [4-5].

В норме расход масла составляет 0,3 % от потребления топлива, хотя при постоянной неполной нагрузке машины (например, при длительной работе на холостом ходу или перемещении на высокой скорости) данная величина может достигать 0,75%.

Для проведения испытаний были взяты 2 экскаватора-погрузчика JCB 3СХ, оборудованные двигателями DieselMax 444. Машины с разной наработкой:

- 1) Новая – после периода обкатки 1 000 м/ч.
- 2) С наработкой – около 12 000 м/ч.

Испытания проводились на опытном полигоне, машины работали в одинаковых условиях и схожих режимах эксплуатации.

Для более точных результатов, перед экспериментом, были выполнены следующие проверки:

1) Системы подачи воздуха (включая утечки, а также спецификацию и состояние используемого фильтра).

2) Сапун двигателя – может иметь место избыточный вынос масла.\3) Не

3) Сорт и объем залитого масла: низкое качество масла, как и чрезмерный объем залитого масла, могут быть причиной его избыточного расхода.

Процедура замера:

1. Слить моторное масло и залить масло подходящее по допускам и вязкости:

Допуски: CG-4, ACEA-E3-96

Вязкость: SAE 10W-40

2. Заправить полный топливный бак, записать показания часомера и дату. Запустить машину в эксплуатацию

3. В процессе проведения эксперимента, все объемы заправленного топлива и масла, записываются в учетную таблицу (Табл. 1, Табл. 2).

4. По завершению испытаний, все объемы топлива и моторного масла, суммируются.

Процент расхода масла на угар, от сгоревшего топлива определяется из выражения:

$$\partial = \frac{\varepsilon_M}{\varepsilon_T} \cdot 100\% \quad (1)$$

где: ∂ - процент расхода масла на угар;

ε_M - количество добавленного масла за весь период испытаний;

ε_T - количество добавленного топлива за весь период испытаний;

Полученные данные показывают следующее значение расхода масла на угар:

- для новой машины

$$\partial_H = \frac{\varepsilon_M}{\varepsilon_T} \cdot 100\% = \frac{1077}{256000} \cdot 100\% = 0,42\%$$

- для машины с наработкой

$$\partial_{с.н.} = \frac{\varepsilon_M}{\varepsilon_T} \cdot 100\% = \frac{5151}{260000} \cdot 100\% = 1,98\%$$

Таблица 1 – Результаты замеров для новой машины:

Дата	Мото-часы	Количество добавленного масла, мл	Количество добавленного топлива, л
05.04.21	1000	Максимальный уровень	Полный топливный бак
06.04.21	1008	200	-
07.04.21	1016	150	-
08.04.21	1024	175	128
09.04.21	1032	180	-
10.04.21	1040	190	-
11.04.21	1052	182	128
Итого		1077	256

Таблица 2 – Результаты замеров для машины с наработкой:

Дата	Мото-часы	Количество добавленного масла, мл	Количество добавленного топлива, л
05.04.21	1000	Максимальный уровень	Полный топливный бак
06.04.21	1008	750	-
07.04.21	1016	453	-
08.04.21	1024	980	130
09.04.21	1032	1025	-
10.04.21	1040	1083	-
11.04.21	1052	860	130
Итого		5151	260

Результат показал, что двигатель машины с наработкой требует дополнительного контроля.

Для обоснования использования данного метода, проводится разборка ДВС каждой испытуемой машины. Затем осуществляется дефектовка цилиндро-поршневой группы (ЦПГ). В первую очередь отмечается наличие следующих факторов износа, которые критично влияют на увеличение расхода масла (табл.3):

- 1) Отсутствие хона цилиндров.
- 2) Износ цилиндров.
- 3) Износ поршней, поршневых и маслосъемных колец.
- 4) Износ клапанов (стержней) и маслосъемных колпачков.
- 5) Износ направляющих клапанов.

Таблица 3 – Факторы износа ЦПГ двигателя внутреннего сгорания

Неисправность	Новая машина	Наработка
Отсутствие хона цилиндров.	Отлично виден рисунок хонингования	Блестящая поверхность стенки цилиндров – хон потерян
Износ цилиндров	Отсутствие повреждения на верхнем пределе хода верхнего поршневого кольца	Повреждения в верхней части цилиндра
Износ поршней, поршневых и маслосъемных колец	Параметры в норме	
Износ клапанов (стержней) и маслосъемных колпачков		
Износ направляющих клапанов	Параметры в норме	Требуется гильзовка направляющей клапана



Разборка ДВС, с последующей его дефектовкой показала, что двигатель с повышенным расходом масла, имеет значительный износ и повреждения ЦПГ. В то время как новый двигатель, показавший лучший результат по расходу масла на угар, не имеет дефектов.

Таким образом, измерение расхода масла на угар, является методом первичной диагностики состояния ДВС. Данный метод диагностирования, может найти широкое применение в телеметрическом (удаленном) мониторинге состояния двигателя внутреннего сгорания и машины в целом [6-7].

Список источников:

1. Севрюгина, Н. С. Совершенствование методов управления надежностью строительных и дорожных машин путем мониторинга моторных масел : специальность 05.05.04 "Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины" : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Севрюгина Надежда Савельевна. – Орел, 2004. – 212 с.

2. Апатенко, А. С. Повышение эффективности работы культуртехнических агрегатов с учетом надежности базовых и агрегируемых машин : специальность 05.20.01 "Технологии и средства механизации сельского хозяйства" : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Апатенко Алексей Сергеевич. – Москва, 2005. – 168 с.

3. Тойгамбаев, С. К. Анализ износа деталей транспортных и технологических машин: Методическое пособие / С. К. Тойгамбаев, А. С. Апатенко ; Российский государственный аграрный университет-Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, Институт механики и энергетики имени В. П. Горячкина, Кафедра «Техническая эксплуатация технологических машин и оборудования природообустройства». – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Мегаполис", 2020. – 37 с.

4. Севрюгина, Н. С. Метод оценки дисперсной системы "поверхность трения - моторное масло" в двигателях СДМ / Н. С. Севрюгина, Н. В. Голубенко // Инновационные материалы, технологии и оборудование для строительства современных транспортных сооружений, Белгород, 08–10 октября 2013 года / Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. Том 2. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2013. – С. 226-230.

5. Тойгамбаев, С. К. Обработка результатов информации по надежности транспортных и технологических машин методом математической статистики / С. К. Тойгамбаев, А. С. Апатенко. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Мегаполис", 2020. – 25 с.

6. Встраиваемая мультиплексная цифровая система мониторинга машин природообустройства / Н. С. Севрюгина, Е. В. Рузанов, М. А. Матвеев, А. С. Апатенко // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК : материалы XI Международной научно-практической интернет конференции, п. Правдинский, 05–07 июня 2019 года. – п. Правдинский: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2019. – С. 378-383.

7. Евграфов, В. А. Взаимосвязь эксплуатационно-технологических свойств машин и качества их технической эксплуатации в природообустройстве : Монография / В. А. Евграфов, А. С. Апатенко, А. И. Новиченко ; Российский государственный аграрный университет - московская сельскохозяйственная академия имени К.К. Тимирязева. – Москва ООО "Издательство "Спутник+", 2015. – 116 с.

© Миронов А.В., Ступин О.А., Апатенко А.С., 2023

Научна
УДК 629.1 - 631.61

КОНСТРУКТИВНАЯ ПРИСПОСОБЛЕННОСТЬ МАШИН К ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫМ РЕМОНТАМ С ПРИМЕНЕНИЕМ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Надежда Савельевна Севрюгина¹, Никита Тимофеевич Санжаровский²
^{1,2}Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия
¹sevruginans@rgau-msha.ru, ²i@sanzharovskiy.ru

Аннотация. Рассмотрен механизм применения технологий аддитивно-го производства при восстановительных ремонтах транспортных и технологических машин, а также при импортозамещении и компонентной модернизации конструкции. Ведущую роль в эффективности применения оказывает конструктивная приспособленность машин к восстановительным воздействиям.

Ключевые слова: машины, конструкция, приспособленность, аддитивные технологии, ремонтно-восстановительные работы.

Для цитирования: Севрюгина Н.С., Санжаровский Н.Т. Конструктивная приспособленность машин к восстановительным ремонтам с применением аддитивных технологий // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 447-451.

Scientific article
UDC 629.1 – 631.61

STRUCTURAL ADAPTABILITY OF MACHINES FOR RESTORATION REPAIRS USING ADDITIVE TECHNOLOGIES

Nadezhda Savelyevna Sevryugina¹, Nikita Timofeevich Sanzharovsky²
^{1,2}Russian State Agrarian University - K.A. Timiryazev Agricultural Academy,
Moscow, Russia
¹sevruginans@rgau-msha.ru, ²i@sanzharovskiy.ru

Annotation. The mechanism of application of additive manufacturing technologies in the refurbishment of transport and technological machines, as well as in import substitution and component modernization of the structure is considered. The leading role in the effectiveness of the application is played by the constructive adaptability of machines to restorative effects.

Keywords: machines, design, adaptability, additive technologies, repair and restoration work.

For citation: Sevryugina N.S., Sanzharovsky N.T. Constructive adaptability of machines to restorative repairs using additive technologies // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 447-451.

В сервисных центрах сопровождения эксплуатации транспортных и технологических машин достаточно активно применяются технологии ремонтных воздействий, проводимые на уровне замены агрегатов, узлов или деталей на новые компоненты, что значение остаточного срока службы после ремонта оставляет в формате неопределенности [1].

Применение аддитивных технологий в ремонте транспортных и технологических машин (ТТМ) уже находится в стадии активного внедрения. Это позволяет быстро и эффективно восстановить работоспособность сложных узлов и деталей без их полной замены [2-3].

Аналитические исследования позволили выделить группы компонентов ТТМ (табл.1), которые могут быть восстановлены с помощью аддитивных технологий [4]:

- *Детали и узлы имеющиеся на ТТМ.* В современных автомобилях используется огромное количество деталей и узлов различной сложности и формы. При эксплуатации эти детали могут быть подвергнуты различным повреждениям – от небольших сколов и царапин до серьезных трещин и деформаций.

- *Детали и узлы для модернизации ТТМ.* Технологии модернизации конструкции и импортозамещения методом аддитивного производства используются не только для восстановления, но и для создания новых деталей и узлов. Процесс создания таких деталей состоит в изготовлении их в слоях из специальных материалов на основе трехмерной модели. Это позволяет создавать крайне сложные и оригинальные детали, которые невозможно изготовить другими способами.

Таблица 1 – Возможности печати SLS

Деталь/узел	3д печать (SLS)
Простые геометрические формы	+
Детали с сложной внутренней геометрией	+
Детали из материалов с высокой термической устойчивостью	+
Детали с большим количеством тонких стенок	-
Детали с повышенными требованиями к точности размеров	+

Прежде чем внедрять технологии аддитивного производства следует выполнить оценку конструктивной приспособленности компонентов ТТМ. Это связано с тем, что конструктивная приспособленность к сервисным воз-

действиям ТТМ позволяет снизить затраты на ремонтные воздействия, сократить время и трудоемкость операций, повысить качество сервиса в целом.

В процессе аддитивного производства комплектующих ТТМ можно учесть все требования к качеству, функциональности и дизайну, которые позволяют получить качественный и функциональный продукт, соответствующий необходимым нормам и стандартам [5-6].

Аддитивные технологии изготовления или восстановления компонентов ТТМ стали открытием для инженеров и дизайнеров, предоставив множество новых возможностей при создании комплектующих ТТМ. Они смогли учесть передовые технологии при разработке конструкций ТТМ и создать более современные, легкие, прочные и функциональные элементы [7-8].

Раньше дизайнеры работали в основном с ограничениями традиционной металлургии, что снижало их возможности в разработке новых конструкций [9]. Они должны учитывать расположение и размеры всех сквозных отверстий, вырезов и других особенностей соответствующих механизмов. Однако, с использованием аддитивных технологий ремонта, дизайнеры получили большую свободу в разработке новых конструкций (рис.1).

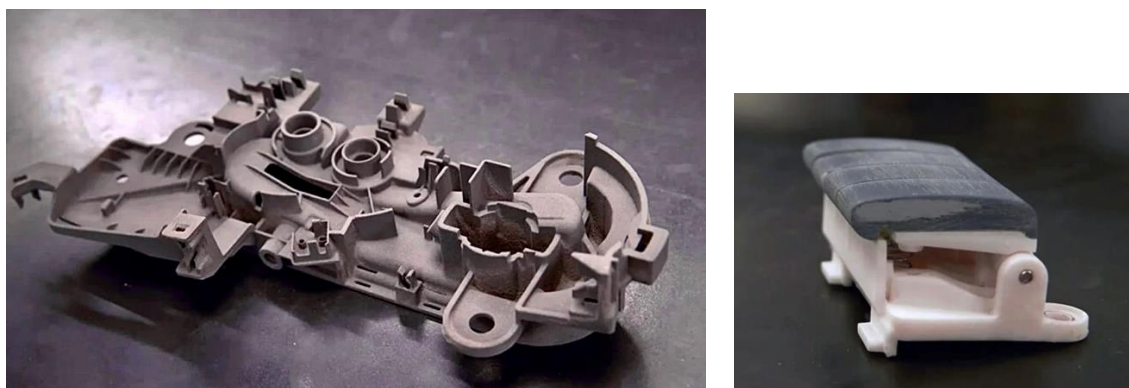


Рисунок 1 – Примеры деталей, распечатанные на 3D принтере: воздухопровод и блок переключателей

Дизайнеры могут использовать аддитивные технологии ремонта для создания более легких, прочных и функциональных деталей. При этом конструкции создаются без необходимости добавления большого количества сварочных швов или других крепежных элементов, что улучшает соотношение прочности и веса.

Технологии аддитивного производства позволяет решить проблему импортозамещения, путем разработки оригинальных деталей, конструкции которые ранее были недоступны. Так же появилась возможность улучшать детали и конструкции, которые были раньше созданы традиционными методами или имеют дефекты. Это значительно повышает эффективность проектирования и точность детали, а также сокращает время и затраты на производство и ремонт агрегатов [10].

Дополнительно аддитивные технологии позволяют производить детали и устройства из различных материалов, как металлов, так и пластмасс в твердой, жидкой и порошкообразной форме. В данном случае, на конструкцию не

влияет геометрическая сложность формы, которые ранее были доступны только в литевом производстве [11-13].

Учитывая, что применение технологии аддитивного производства требует специальных знаний процессов и работы спецоборудования. В частности, для того чтобы успешно использовать аддитивное производство для восстановления и модификации деталей ТТМ, специалисты должны обладать определенными знаниями и навыками в области проектирования и моделирования трехмерных объектов, а также материаловедения и технологий производства [14].

На базе РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева предложено трансформировать образовательный процесс для направлений УГНС 23.00.00 «Техника и технологии наземного транспорта». В учебный процесс включены технологии получения навыков трудовых функций согласно профессионального стандарта 40.159 «Специалист по аддитивным технологиям», ведутся работы по модернизации учебно-производственных лабораторий ЦТР «Вектор» до современного уровня оснащения максимально приближенного к реальному производственному сектору с выбором и обоснованием применения аддитивных технологий восстановления деталей машин.

Вывод: В целом, примеров успешного применения аддитивных технологий для ремонта ТТМ можно привести достаточно много. Преимущества аддитивных технологий перед традиционными методами ремонта являются очевидными – это возможность восстановления деталей любой сложности, экономия времени и затрат на производство новых деталей, а также широкие возможности для дизайнеров при создании конструкций ТТМ, учитывающих применение аддитивных технологий ремонта. Традиционные методы ремонта, как правило, требуют дорогостоящего оборудования и высококвалифицированного персонала, подробнее это рассмотрим в следующем пункте. Кроме того, они часто приводят к значительному простоею оборудования и, как следствие, потере производительности. Применение аддитивных технологий, напротив, позволяет быстро и эффективно восстановить поврежденные детали, не прерывая рабочий процесс.

Исследования проводятся в формате «Старая диплом» при грантовой поддержке в рамках программы развития Университета в соответствии с программой академического стратегического лидерства «Приоритет-2030».

Список источников:

1. Модернизация технологических машин как механизм продления назначенных ресурса и срока службы / И. Г. Голубев, Н. С. Севрюгина, А. С. Апатенко, А. Ю. Фомин // Вестник машиностроения. – 2023. – Т. 102, № 1. – С. 36-41. – DOI 10.36652/0042-4633-2023-102-1-36-41.
2. Буйлов, В. Н. Причины нарушения работоспособности рабочих органов культиваторов / В. Н. Буйлов, И. В. Люляков, А. В. Русинов // Аграрный научный журнал. – 2019. – № 3. – С. 61-64. – DOI 10.28983/asj.y2019i3pp61-64.

3. Апатенко, А. С. Совершенствование системы технической эксплуатации при импортозамещении машин для выполнения мелиоративных работ / А. С. Апатенко // Природообустройство. – 2015. – № 2. – С. 74-77.
4. Голубев, И. Г. Перспективы применения аддитивных технологий при восстановлении деталей транспортных и технологических машин / И. Г. Голубев, М. И. Голубев, В. В. Быков // Наземные транспортно-технологические комплексы и средства: Материалы Международной научно-технической конференции, Тюмень, 01 февраля 2018 года / Ответственный редактор Ш.М. Мерданов. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2018. – С. 87-91.
5. Севрюгина, Н. С. Оценка параметров совместимости унифицированных элементов дорожных машин / Н. С. Севрюгина, Е. В. Прохорова // Научные исследования, наносистемы и ресурсосберегающие технологии в промышленности строительных материалов : сборник докладов (XIX научные чтения), Белгород, 05–08 октября 2010 года. Том 3. – Белгород, 2010. – С. 201-208.
6. Прохорова, Е. В. Быстросъемность основных узлов и агрегатов и ремонтпригодность транспортных средств / Е. В. Прохорова, Н. С. Севрюгина // Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета. – 2012. – № 57. – С. 97-103.
7. Пастухов, А. Г. Методика оценки качества сборочных единиц по функциональным параметрам / А. Г. Пастухов // Все материалы. Энциклопедический справочник. – 2014. – № 3. – С. 9-16.
8. Слюсаренко, В. В. Определение параметров надежности дождевальных машин / В. В. Слюсаренко, С. Р. Хабибов, А. В. Русинов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2006. – № 3. – С. 171-173.
9. Тойгамбаев, С. К. Обработка результатов информации по надежности транспортных и технологических машин методом математической статистики / С. К. Тойгамбаев, А. С. Апатенко. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Мегаполис", 2020. – 25 с.
10. Анцев, В. Ю. Стандартизация взаимодействий подразделений ремонтной службы машиностроительного предприятия / В. Ю. Анцев, А. В. Федоров, А. В. Федоров // Ремонт. Восстановление. Модернизация. – 2008. – № 5. – С. 42-48.
11. Прохоров, В. Ю. Использование новых материалов при модернизации техники / В. Ю. Прохоров, И. Г. Голубев, В. В. Быков // Ремонт. Восстановление. Модернизация. – 2006. – № 3. – С. 18-20.
12. Баурова, Н. И. Определение устойчивости полимерных композиционных материалов к длительному воздействию многоциклового нагружения / Н. И. Баурова // Все материалы. Энциклопедический справочник. – 2013. – № 4. – С. 16-21.
13. Исследование влияния технологических режимов 3D-печати на прочностные параметры деталей / И. С. Нефелов, М. И. Тимченко, Н. И. Баурова, В. А. Зорин // Механизация строительства. – 2018. – Т. 79, № 2. – С. 25-30.
14. Васин, С. А. Информационная инфраструктура технологической подготовки производства / С. А. Васин, А. Н. Иноземцев, В. Ю. Анцев // Вестник компьютерных и информационных технологий. – 2004. – № 6(6). – С. 32-44.

Научная статья
УДК 629.039.58

ИНФОРМАЦИОННАЯ ЧИСТОТА ПАРАМЕТРОВ ВИБРАЦИИ В ГИДРОПРИВОДАХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН

Олег Александрович Ступин¹, Алексей Сергеевич Апатенко²

^{1,2}Российский государственный аграрный университет – Московская
сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева

¹Stupin@rgau-msha.ru, ²a.apatenko@rgau-msha.ru

Аннотация. При эксплуатации технологических машин возникает большое количество вибраций различных их элементов, в частности гидроприводов. Контроль уровня предлагается проводить установкой датчиков вибраций, располагаемые на элементах гидросистемы. Установлено, что при получении сигнала, датчик вибрации воспринимает и дополнительные вибрации сопряженных элементов, что снижает точность конечной информации. Следовательно, при диагностике элементов гидросистем технологических машин по параметрам вибраций необходимо использовать методики отбора «полезной» информации.

Ключевые слова: машина, гидросистемы, вибрация, диагностика, информация, шумы, ключевой признак.

Для цитирования: Ступин О.А., Апатенко А.С. Информационная чистота параметров вибрации в гидроприводах технологических машин // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 452-456.

Scientific article
UDC 629.039.58

INFORMATION PURITY OF VIBRATION PARAMETERS IN HYDRAULIC DRIVES OF TECHNOLOGICAL MACHINES

Oleg Alexandrovich Stupin¹, Alexey Sergeevich Apatenko²

^{1,2}Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy,
Moscow, Russia

¹Stupin@rgau-msha.ru, ²a.apatenko@rgau-msha.ru

Annotation. During the operation of technological machines, a large number of vibrations of their various elements, in particular hydraulic drives, occur. Level control is proposed to be carried out by installing vibration sensors located on the elements of the hydraulic system. It has been established that when a signal is received, the vibration sensor also perceives additional vibrations of the conjugated elements, which reduces the accuracy of the final information. Therefore, when di-

agnosing the elements of hydraulic systems of technological machines according to the parameters of vibrations, it is necessary to use methods for selecting "useful" information.

Keywords: machine, hydraulic systems, vibration, diagnostics, information, noise, key feature.

For citation: Stupin O.A., Apatenko A.S. Informational purity of vibration parameters in hydraulic drives of technological machines // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 452-456.

Эффективность диагностики по параметрам вибраций в значительной степени зависит от качества используемых признаков. При этом важно выбирать их, насколько это возможно, в надлежащем сочетании, которое может содержать полезную информацию о неисправности. В частности, в случае переменных условий работы, признаки, в явной или неявной формах, должны содержать всю информацию об этих вариациях. Пример процедуры извлечения признаков, можно рассмотреть на блок-схеме на рисунке 1 [1].

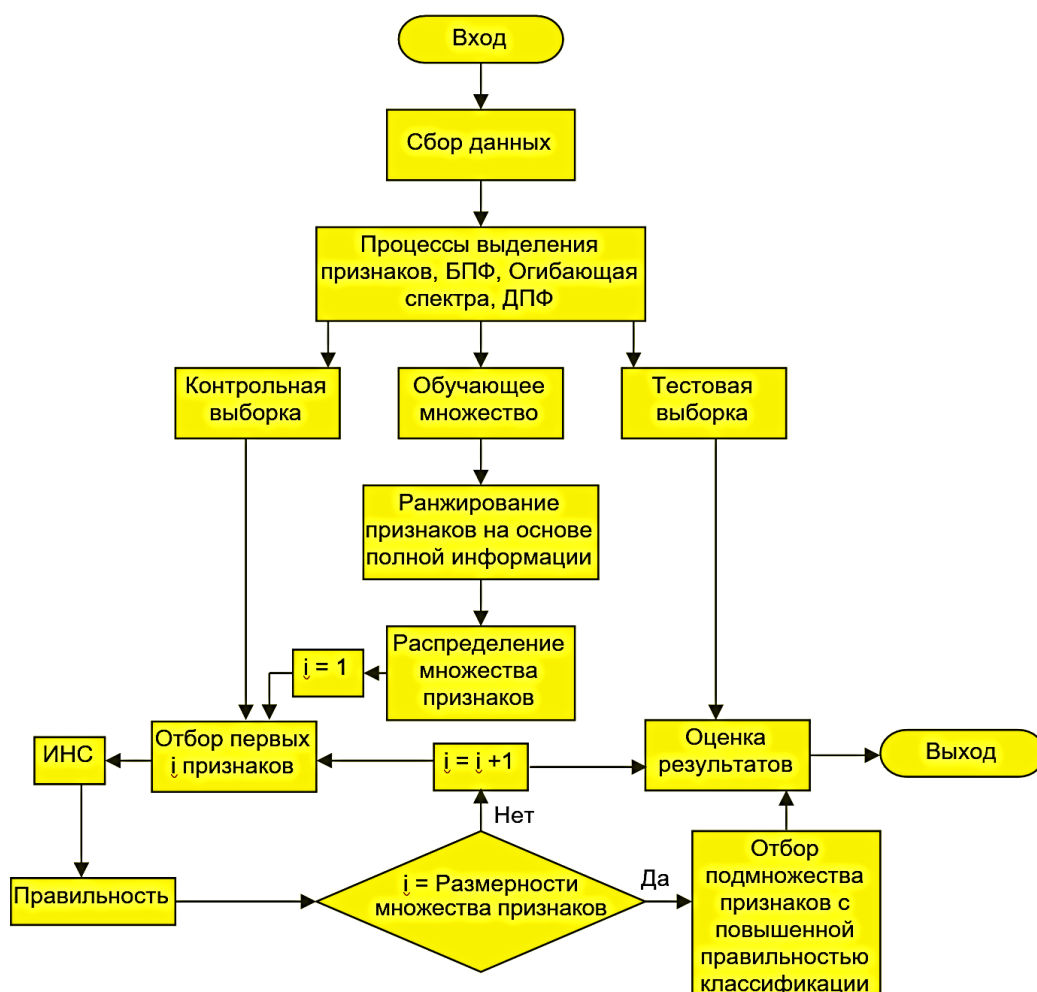


Рисунок 1 – Блок-схема процедуры извлечения диагностических признаков

Первым шагом является выделение признаков с помощью одного из числа различных методов обработки сигналов, таких как временной, частотный и частотно-временной анализ. Каждый из этих методов имеет свою чувствительность к различным типам дефектов и условиям эксплуатации, и этот аспект необходимо принимать во внимание. Кроме того, выбор признаков зависит от системы, в которой функционирует оборудование и его компоненты и от условий, в которых они предполагают осуществляться. Для эффективной классификации необходимо использовать множество признаков, и поэтому взаимодействие между ними также имеет существенное значение для проведения диагностики. Можно предположить, что само число признаков также является критическим, так как это может привести к ухудшению производительности механизма отбора признаков. Ещё одним ключевым моментом является содержание информации, которое должно быть как можно более представительным в сочетании с повышенной правильностью классификации – доле признаков, по которым классификатор принял правильное решение.

Для отбора признаков могут быть использованы различные методы, такие как модифицированная методика отдалённости отличительных признаков, методика оценки отдалённости, нейронная сеть, алгоритм J48, дерево решений. Выбор методики отбора признаков имеет существенное значение для повышения точности системы диагностики неисправностей.

Определение неисправности влечёт за собой классификацию признаков по различным категориям. Для этой цели используется инструментальный интеллектуальной обработки для отображения признаков в решениях мониторинга. Проблемам мониторинга технологических систем, в частности гидропривода посвятили свои работы такие ученые как Kappaganthu K. [1], Севрюгина Н.С. [2], Апатенко А.С. [3], Baillie D. C., Mathew J. A. [4], Widodo A. [5]. Традиционные методы диагностики неисправностей группируются в форматах классификации образов, выводов, основанных на знаниях и численного моделирования. В этих методах эксперты ориентированы на особенности образов в сигнатурах вибрации, которые могли бы указывать на наличие неисправности в оборудовании. Альтернативой здесь могут быть статистический анализ и искусственные нейронные сети (ИНС), используемые в автоматизированных системах обнаружения неисправностей [2].

Одним из эффективных методов отбора диагностической информации при вибромониторинге является анализ главных компонент.

Анализ главных компонент вибросигнала. Большинство методов извлечения признаков основано на линейных методах, таких как анализ главных компонент и анализ независимых компонент [3]. Анализ главных компонент (АГК) является фундаментальным статистическим инструментом в моделях управления данными и применяется практически на всех этапах обнаружения и диагностирования неисправностей. К преимуществам АГК относят способность обрабатывать большие массивы данных благодаря своей эффективности.

Концепция АГК ориентирована на создание набора базисных признаков. Метод анализа главных компонент обеспечивает линейное преобразование некоторого числа n m -мерных входных векторов x_i , где $i = 1, \dots, n$ и $m < n$, в новых векторах s_i через преобразование:

$$s_i = V^T x_i,$$

где V является $m \times m$ ортогональной матрицей, в которой в каждой колонке v_j присутствует собственный вектор образца ковариационной матрицы.

$$C = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \cdot x_i^T$$

Это означает, что АГК решает задачу о собственных значениях.

$$\lambda_j v_j = C v_j$$

$j = 1, \dots, m$ в точках λ_j являющихся собственными значениями C и v_j , соответствующими собственному вектору.

Когда вычисляется ортогональное преобразование входного вектора x_i , получаются различные компоненты s_i , которые называются главными компонентами:

$$s_i(j) = v_j^T x_i$$

Если собственные значения сортируются в порядке убывания, то можно выбрать только первый из них, чтобы уменьшить число главных компонент в s_i . Главные компоненты представляют некоторые характеристики по $s_i(j)$, являющиеся некоррелированными и они последовательно показывают максимальные отклонения.

Процесс анализа главных компонент можно разделить на три этапа. Выборки данных принимают форму n , и их размерностью будет m . При отсутствии предварительной обработки данных, размерность должна соответствовать количеству датчиков в системе.

- *Сбор данных и нормализация.* Выборки данных n сохраняются в виде матрицы с размерностью $n \times m$. Эта матрица масштабируется до 0 среднего значения (т.е. среднее каждой размерности масштабируется до 0) генерированием новой матрицы X .

- *Определение порога.* Формируется ковариационная матрица, а затем идентифицируются главные компоненты. Метод сингулярного разложения представляет собой способ выполнения этого процесса. Используя главные компоненты, вычисляются пороги для квадратичной ошибки прогнозирования и T^2 распределения Хотеллинга.

- *Обнаружение неисправностей.* Новые измерения масштабируются и вычисляются квадратичные ошибки прогнозирования и значения T^2 распределения Хотеллинга. Если обе эти величины находятся за пределами пороговых значений, неисправность обнаружена.

Вывод: одним из этапов диагностики элементов гидросистем по параметрам вибраций является отбор диагностических признаков, так как во время работы машины, на датчик могут поступать сигналы вибраций от других элементов, решить проблему отбора «полезной» информации позволяет ис-

пользование метода главных компонент, основной и главной особенностью которого является способность обрабатывать большие массивы информации.

Список источников:

1. Kappaganthu K., et al. Optimal feature set for detection of inner race defect in rolling element bearings. /In: Proceedings of Annual Conference of PHM Society. – San Diego, 2019.
2. Дегтярев, С. Н. Компактность конструкции гидроприводов спецтехники и сервисная технологичность / С. Н. Дегтярев, Е. Д. Ионов, Н. С. Севрюгина // Управление качеством на этапах жизненного цикла технических и технологических систем: Сборник научных трудов 3-й Всероссийской научно-технической конференции– Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 133-136.
3. Апатенко, А. С. Технологии неразрушающего контроля NDE 4.0 состояния технических средств природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях / А. С. Апатенко, Н. С. Севрюгина // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК : Материалы XIII Международной научно-практической интернет-конференции, п. Правдинский, Московская обл., 08–10 июня 2021 года. – п. Правдинский, Московская обл.: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса (Правдинский), 2021. – С. 398-404.
4. Baillie D. C., Mathew J. A comparison of autoregressive modeling techniques for fault diagnosis of roller element bearings //Mechanical Systems and Signal Processing. – 2019. – Vol. 10. – P. 1–17
5. Widodo A., Yang B.S. Application of nonlinear feature extraction and support vector machines for fault diagnosis of induction motors //Mechanical System and Signal Processing. – 2017. – Vol. 33. – P. 241–250.

© Ступин О.А., Апатенко А.С., 2023

Научная статья
УДК 331.45

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ НАСЕЛЕНИЯ И МАТЕРИАЛЬНЫХ ЦЕННОСТЕЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Анжела Ильгизовна Ханнанова

Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа, Россия
89093484870t@gmail.com

Аннотация. Под чрезвычайной ситуацией (ЧС) понимают обстановку на определенной территории или акватории, сложившуюся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей. Чрезвычайные ситуации могут возникнуть в результате аварий на электростанциях, крупных химических, нефтеперерабатывающих, металлургических, биотехнологических предприятиях, магистральных грубопроводах высокого давления, предприятиях пищевой промышленности, а также от таких стихийных бедствий, как затопления и наводнения, массовые пожары, обвалы, ураганы, бури и др.

Ключевые слова: Защита населения, чрезвычайная ситуация, мероприятия.

Для цитирования: Ханнанова А.И. Мероприятия по защите населения и материальных ценностей в чрезвычайных ситуациях // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 457-460.

Scientific article
UDC 331.45

MEASURES TO PROTECT THE POPULATION AND MATERIAL ASSETS IN EMERGENCY SITUATIONS

Angela Igizovna Hannanova

Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia
89093484870t@gmail.com

Abstract. An emergency situation (emergency) is understood as the situation in a certain territory or water area that has developed as a result of an accident, a dangerous natural phenomenon, a disaster, a natural or other disaster that may or may have caused human casualties, damage to human health or the environment, significant material losses and violation of people's living conditions. Emergencies

can arise as a result of accidents at power plants, large chemical, oil refining, metallurgical, biotechnological enterprises, high-pressure main pipelines, food industry enterprises, as well as from natural disasters such as flooding and floods, massive fires, landslides, hurricanes, storms, etc.

Key words: Protection of the population, emergency situation, events.

For citation: Khannanova A.I. Measures for the protection of the population and material values in emergency situations // Innovations in home improvement and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 457-460.

Под чрезвычайной ситуацией (ЧС) понимают обстановку на определенной территории или акватории, сложившуюся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей [1].

Чрезвычайные ситуации могут возникнуть в результате аварий на электростанциях, крупных химических, нефтеперерабатывающих, металлургических, биотехнологических предприятиях, магистральных грубопроводах высокого давления, предприятиях пищевой промышленности, а также от таких стихийных бедствий, как затопления и наводнения, массовые пожары, обвалы, ураганы, бури и др.

Для предупреждения чрезвычайных ситуаций разрабатывается комплекс проводимых заблаговременных мероприятий, направленных на максимально возможное уменьшение риска возникновения чрезвычайных ситуаций, а также на сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей природной среде и материальных потерь в случае их возникновения.

Чрезвычайная ситуация, в соответствии со ст. 1 Федерального закона «О защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» — это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей [1].

В зоне расположения организации опасность для ООО «Центра независимой экспертизы и оценки» представляет взрывоопасная и пожароопасная АЗС №9205 «Опти», АГЗС №29 «Регионпоставка», АЗС №2005 «Лукойл». В связи с этим разработана мера реагирования и защиты в случае возникновения чрезвычайных ситуаций. Так же проанализирована готовность к деятельности руководства организации, хозяйства по их предупреждению и ликвидации последствий. По данным анализа разработать мероприятия и рекомендации для функционирования системы жизнеобеспечения предприятия (организации) в чрезвычайных ситуациях.

Разработаны мероприятия и рекомендации для функционирования системы жизнеобеспечения организации в чрезвычайных ситуациях.

В ООО «Центра независимой экспертизы и оценки» обеспечена постоянная готовность органов управления, систем связи и оповещения, сил и средств для ликвидации ЧС и в первую очередь дежурных аварийных бригад объекта.

Спрогнозировано и оценено возможные производственные и людские потери при ЧС на опасных участках.

Учтено возможные потенциально-опасные источники, определено степени их опасности для персонала объекта, в зависимости от величины риска и тяжести возможных ЧС.

В ООО «Центра независимой экспертизы и оценки» создано обучение и подготовка работников организации и повышение квалификации руководящего состава и членов комиссии по ЧС.

В ООО «Центра независимой экспертизы и оценки» создание на объекте и использование резервных фондов финансовых, материально-технических ресурсов для обеспечения работ по ликвидации последствий ЧС.

Подробно разрабатываются вопросы пожарной безопасности:

В зоне расположения организации опасность представляет пожары. В ООО «Центра независимой экспертизы и оценки» осуществляется обучение сотрудников мерам пожарной безопасности, проводит его инженер путем проведения противопожарного инструктажа и прохождения пожарно-технического минимума.

– расположение объектов предприятия с соблюдением санитарно-защитных зон и противопожарных разрывов, повышение огнестойкости зданий и сооружений, дорожные условия;

– пожарная сигнализация и применение автоматических средств пожаротушения;

– наличие пожарно-сторожевой охраны, добровольной пожарной дружины, обеспеченность средствами и техникой тушения пожаров;

– разработка планов и ходов эвакуации при пожарах, расположение первичных средств тушения пожаров;

– обеспечение пожарной безопасности при проведении выездных и полевых работ и др [2, 3].

В зоне расположения организации опасность представляет пожары. В ООО «Центра независимой экспертизы и оценки» осуществляется обучение сотрудников мерам пожарной безопасности, проводит его инженер путем проведения противопожарного инструктажа и прохождения пожарно-технического минимума [2, 3].

Технические характеристики переносных и передвижных огнетушителей обеспечивают безопасность человека при тушении пожара.

Имеется план эвакуации, установлены правила поведения людей, а также порядок и последовательность действий при аварии.

Организованно так же пожарное оповещение, установлены датчики задымления.

В фирме обеспечен беспрепятственный проезд пожарной техники к месту пожара, противопожарный разрыв составляет 10 м.

Помещение предприятия и пути эвакуации людей в случаях возникновения пожара оборудованы опознавательными знаками и аварийным освещением. Имеются противопожарные щиты, в каждом отделе имеются огнетушители. За их сохранность и исправность отвечает группа пожаротушения отряда быстрого реагирования учреждения.

К тому же на здании установлены молниеотводы, а электрооборудования имеют защитное заземление.

Список источников:

1. Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»: от 21.12.1994 г. № 68—ФЗ [Электронный ресурс]: принят Гос. Думой 11.11.1994: (ред. от 08.12.2020) // СПС «Консультант Плюс». Версия Проф.

2. Федеральный закон от 21.12.1994 N 69-ФЗ «О пожарной безопасности» [Электронный ресурс]: (ред. от 13.10.2022)// Доступ из справочно-правовой системы «Консультант Плюс».

3. Федеральный закон от 25.04.2012 N 390-ФЗ «О противопожарном режиме» [Электронный ресурс]: (ред. от 23.04.2020)// Доступ из справочно-правовой системы «Консультант Плюс».

© Ханнанова А.И., 2023

РАЗДЕЛ VII

Пожарная безопасность лесов и промышленных объектов

Научная статья
УДК 614.84

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АВТОМАТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ ГАЗОВОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ ДЛЯ АППАРАТНОЙ

**Сергей Ефимович Башняк¹, Иван Иванович Тесленко²,
Иван Иванович Тесленко³**

¹Донской государственной аграрный университет, п. Персиановский, Россия

²ИП Мнекин, г. Краснодар, Россия

³ООО «Гранд-Стар», г. Краснодар, Россия

¹bess1959@mail.ru, ²iiteslenko@mail.ru, ³iiteslenko@mail.ru

Аннотация. В статье представлена математическая модель системы автоматической установки газового пожаротушения в здании аппаратной, без непосредственного участия людей в процессе тушения, разработанная на основе алгебры логики.

Ключевые слова: пожарная безопасность, автоматическая установка газового пожаротушения, огнетушащее вещество, математическое моделирование.

Для цитирования: Башняк С.Е., Тесленко И.И., Тесленко И.И. Математическое моделирование автоматической установки газового пожаротушения для аппаратной // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 461-466.

Scientific article
UDC 614.84

MATHEMATICAL MODELING OF AUTOMATIC GAS FIRE EXTINGUISHING INSTALLATION FOR HARDWARE

**Sergey Yefimovich Bashnyak¹, Ivan Ivanovich Teslenko²,
Ivan Ivanovich Teslenko³**

¹Don state agrarian university, Persianovsky village, Russia

²IP Mnekin, Krasnodar, Russia

³Grand Star LLC, Krasnodar, Russia

¹bess1959@mail.ru, ²iiteslenko@mail.ru, ³iiteslenko@mail.ru

Annotation. The article presents a mathematical model of the automatic installation of gas fire extinguishing in the control room, without the direct participation of people in the extinguishing process, developed on the basis of the algebra of logic.

Keywords: fire safety, automatic gas fire extinguishing system, fire extinguishing agent, mathematical modeling.

For citation: Bashnyak S.E., Teslenko I.I., Teslenko I.I. Mathematical modeling of automatic gas fire extinguishing installation for hardware // Innovations in Environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 461-466.

С целью обеспечения противопожарной защиты производственного помещения «Аппаратной с электропомещением» и «Служебно-эксплуатационного блока», предлагается Автоматическая установка газового пожаротушения (АУГП), при подготовке которой будет применено математическое моделирование с использованием алгебры логики [1,2,3].

Автоматическая установка газового пожаротушения предназначена для ликвидации пожара в помещении аппаратной, расположенной в здании аппаратной с электропомещением, без непосредственного участия людей в процессе тушения, которая имеет следующие параметры:

- исполнение – модульная установка пожаротушения;
- способ пуска – автоматический, дистанционный;
- способ тушения – объемный;
- вид газового огнетушащего вещества (ГОТВ) – хладон 125, как наиболее эффективное средство для тушения пожара на данном объекте;
- время выпуска в помещение расчетной массы огнетушащего вещества - не более 10 секунд;
- общие объёмы защищаемых помещений – 487 м³.

Расчет массы огнетушащего вещества произведен на основании методики, представленной в Своде правил. Расчетная масса огнетушащего состава определяется по формуле:

$$M_{\Gamma} = K_1(M_p + M_{\Gamma p} + M_6) \quad (1),$$

где K_1 - коэффициент, учитывающий утечки из баллонов через неплотности в запорной арматуре;

M_p - расчетная масса огнетушащего вещества, предназначенная для тушения пожара объемным способом;

$M_{\Gamma p}$ - остаток газового огнетушащего состава (ГОС) в трубопроводах, кг;

M_6 - остаток газового огнетушащего вещества (ГОТВ) в модуле, который принимается по технической документации на модуль, кг.

В свою очередь масса огнетушащего вещества, предназначенная для тушения пожара объемным способом, определяется по формуле:

$$M_p = V_p g (1 + K_2) 100 / (100 + C_n) \quad (2),$$

где V_p – объем помещения;

g – плотность газового огнетушащего состава;

K_2 – коэффициент, учитывающий потери газового огнетушащего вещества через проемы помещения;

C_n - нормативная объемная концентрация – 9,8 %.

При определении объема защищаемого помещения, объем оборудования, размещаемого в нем, из общего объема помещения не вычитается. Дополнительных проемов для сброса избыточного давления не требуется.

Модульная установка газового пожаротушения обеспечивается 100%-м запасом огнетушащего вещества, находящегося в баллонах, готовых к применению для замены основных баллонов после срабатывания или их неисправности.

Работа автоматической установки газового пожаротушения предусматривается в следующих режимах – автоматическом и дистанционном.

В целях безопасности персонала автоматический и дистанционный пуск установки осуществляется с выдержкой времени не менее 10 секунд [4,5].

Для автоматизации установки газового пожаротушения в электротехнической части применяется оборудование ЗАО НВП «Болид» – прибор приемно-контрольный и управления автоматическими средствами пожаротушения и оповещателями «С2000-АСПТ» и пульт контроля и управления охранно-пожарный «С2000М».

На рисунке 1 представлена структурная схема Автоматической установки газового пожаротушения (АУГП) для здания «Аппаратной с электропомещением» и «Служебно-эксплуатационный блок» Помещение аппаратной.

С целью дальнейшей систематизации и структуризации данного проекта предлагается математическая модель, в основе которой использована алгебра логики [3,4,5,6].

Автоматическая установка газового пожаротушения (АУГП) для здания «Аппаратной с электропомещением» и «Служебно-эксплуатационный блок» Помещение аппаратной в натурном варианте структурно включает в себя три объекта – непосредственно помещение аппаратной АУГП_{оп}, пространство за подвесным потолком помещения аппаратной АУГП_в и подпольное пространство помещения аппаратной АУГП_н.

В итоге, математическая модель для Автоматической установки газового пожаротушения (АУГП) будет иметь следующий вид:

$$(АУГП_{оп} \wedge АУГП_{в} \wedge АУГП_{н}) \supset АУГП_{АЭ} \quad (3).$$

Управление работой автоматической установки газового пожаротушения осуществляется посредством прибора приемно-контрольного и управления «С2000-АСПТ».

Командный импульс автоматического пуска установки газового пожаротушения формируется аппаратурой пожарной сигнализации, в частности извещателями пожарными ИП 212-45, реагирующими на дым, подключенными к прибору «С2000-АСПТ». «С2000-АСПТ» в свою очередь выдает сигнал на оповещение и пуск установки пожаротушения, а также по интерфейсу

RS-485 сигнал «Пожар» на пульт «С2000М, с пульта «С2000М» подается сигнал на автоматическое отключение приточно-вытяжной вентиляции защищаемого помещения.

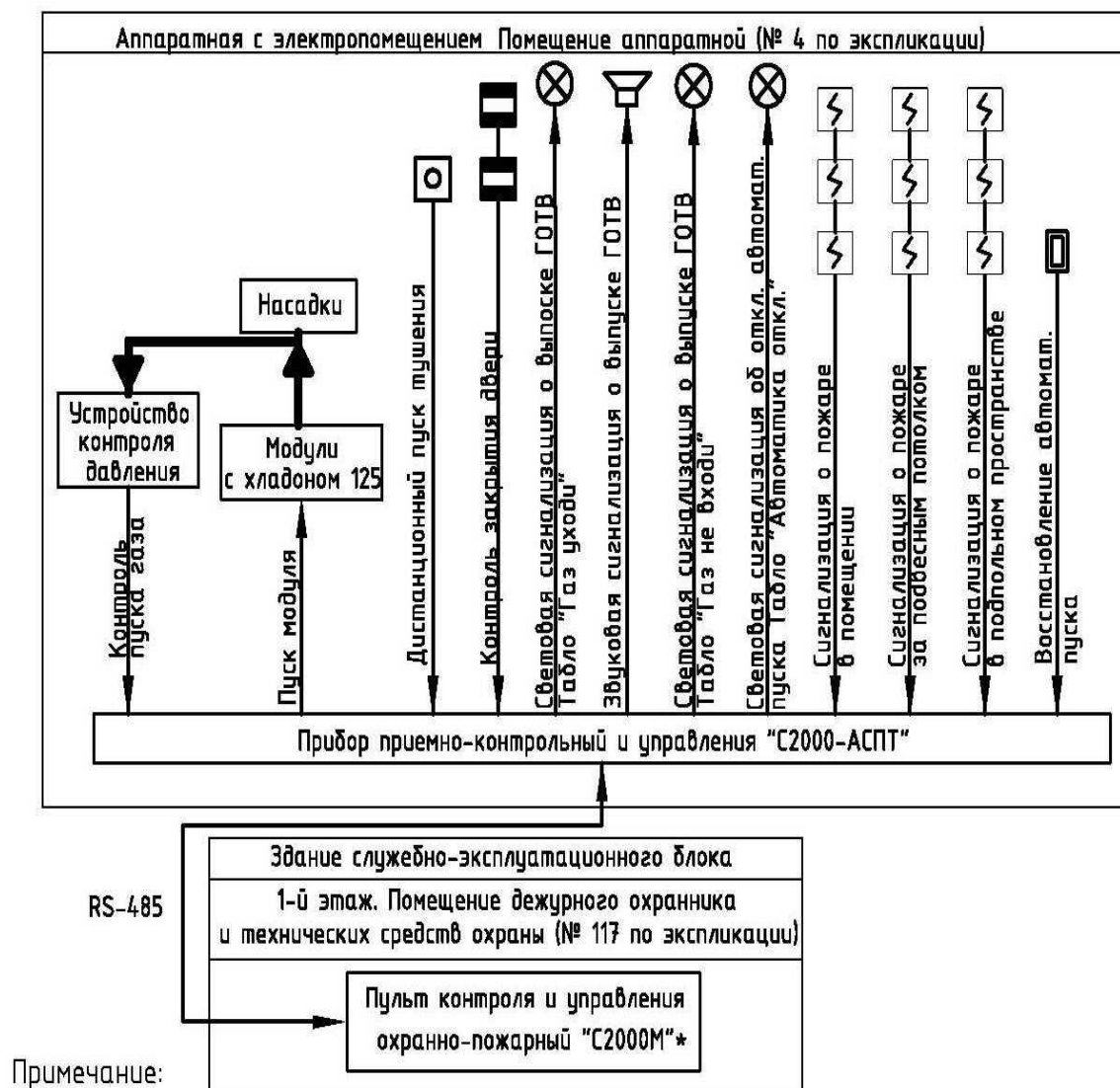


Рисунок 1 – Структурная схема Автоматической установки газового пожаротушения (АУГП) для здания «Аппаратной с электропомещением» и «Служебно-эксплуатационный блок» Помещение аппаратной

При возникновении пожара и срабатывании двух пожарных извещателей в шлейфе защищаемого помещения, или при дистанционном пуске установки газового пожаротушения, в защищаемом помещении включается светозвуковая предупредительная сигнализация (световой оповещатель «Газ - уходи» и звуковой оповещатель), обеспечивающая оповещение персонала о необходимости срочной эвакуации. Задержка времени выпуска газа из установки газового пожаротушения, с момента срабатывания извещателей или включения дистанционного пуска газа составляет не менее 10 секунд. При выходе огнетушащего вещества включается световая сигнализация о выходе газа (световой оповещатель «Газ - неходи»).

Отключение режима автоматического пуска газового пожаротушения происходит при срабатывании извещателя охранного магнитоконтактного ИО 102-26, установленного на двери, при открывании двери защищаемого помещения, при этом включается световой оповещатель «Автоматика отключена».

Для оперативного удаления газового огнетушащего вещества (ГОТВ) после тушения пожара необходимо использовать общеобменную вентиляцию здания. Допускается для этой цели предусматривать передвижные вентиляционные установки.

Таким образом, представленная Автоматическая установка газового пожаротушения предназначена для ликвидации пожара в здании аппаратной с электропомещением, без непосредственного участия людей в процессе тушения, а математическая модель (3) позволяет подготовить комплексную программу обслуживания данной установки.

Список источников:

1. О пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон Российской Федерации № 69-ФЗ от 21 дек. 1994 г. : действующ. ред. // Официальный сайт МЧС России. – Электрон. дан. – Москва, 2020. – Режим доступа: <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/federalnyezakony/840/>. – Дата обращения : 10.05.2023. – Загл. с экрана.
2. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон Российской Федерации № 123-ФЗ от 22 июля 2008 г.: в ред. [от 27.12.2018 N 538-ФЗ](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/) // Официальный сайт Консультант Плюс. - Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/. Дата обращения : 10.05.2023. – Загл. с экрана.
3. Тесленко, И.И. (III) Математическая модель системы автоматической установки пожарной сигнализации для трансформаторной подстанции / И.И. Тесленко (III), С.Е. Башняк // Аспекты безопасности жизнедеятельности и медицины: материалы международной науч.-практич. конф. - п. Персиановский: ДонГАУ, - 2017. - С. 155-161.
4. Тесленко, И.И. (III) Математическая модель системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре на объекте по производству и хранению бытовой техники / И.И. Тесленко (III), С.Е. Башняк // Вестник Донского ГАУ – 2018. - № 2 (28.1). – С. 71 – 76.
5. Тесленко, И.И. (III) Математическая модель системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре на объекте «Очистные сооружения» / И.И. Тесленко (III), С.Е. Башняк // Проблемы пожарной, промышленной и экологической безопасности: материалы 4-й международной науч.-практ. конф. - Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность – 2018. - № 2 (34). – С. 33 – 38.
6. Башняк, С.Е. Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности в гипермаркетах с использованием автоматических систем/ С.Е. Башняк, И.И. Тесленко, И.И. Тесленко // Аграрная наука и производство в условиях становления цифровой экономики Российской Федерации: материалы международной научно-практической конференции в 3 т. Том I. – п. Персиановский: Донской ГАУ, 2023. – С. 320 – 325.

Научная статья
УДК 630.43

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ЛЕСАХ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ ВОЛЬСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА

Анастасия Константиновна Кравцова¹, Анастасия Сергеевна Ламухина²,
Галина Петровна Надежкина³

^{1,2,3}Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии
и инженерии имени Н.И.Вавилова, г. Саратов Россия

³nadejkinagp@yandex.ru

Аннотация. Данная статья рассматривает актуальность проблемы обеспечения пожарной безопасности в лесах Вольского лесничества, где все противопожарные мероприятия по защите лесов должны строиться на ликвидации первопричины, а не на борьбе с пожаром. Несмотря на большинство негативных причин, отрицательно влияющих на состояние охраны лесов от пожаров, сохраняется. Выявлено, что основными факторами, оказывающие негативное воздействие на экологический и ресурсный потенциал лесов, являются: чрезмерный жар, труднопроходимая местность, трудности в обеспечении пожарных, невозможность обогнать огонь при сильном ветре. Огромную роль в обеспечении пожарной безопасности лесов Вольского лесничества играет хорошо отлаженное взаимодействие различных структур для борьбы с лесными пожарами. Совместный мониторинг и оценка пожаров, позволяют оперативно использовать информацию и тактически грамотно действовать в сложившейся ситуации.

Ключевые слова: лес, пожар, безопасность, борьба, возгорание.

Для цитирования: Кравцова А.К., Ламухина А.С., Надежкина Г.П. Проблемы обеспечения пожарной безопасности в лесах Саратовской области Вольского лесничества // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 466-469.

Scientific article
UDC 630.43

PROBLEMS OF FIRE SAFETY IN THE FORESTS OF THE SARATOV REGION OF THE VOLSKY FORESTRY

Anastasia Konstantinovna Kravtsova¹, Anastasia Sergeevna Lamukhina²,
Galina Petrovna Nadejkina³

^{1,2,3}Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named
after N.I.Vavilov, Saratov, Russia

³nadejkinagp@yandex.ru

Annotation. This article examines the relevance of the problem of ensuring fire safety in the forests of the Volsky forestry, where all fire-fighting measures to protect forests should be based on the elimination of the primary cause, and not on fighting a fire. Despite the majority of negative reasons that negatively affect the state of forest protection from fires, it persists. It is revealed that the main factors that have a negative impact on the ecological and resource potential of forests are: extreme heat, impassable terrain, difficulties in providing fire, the inability to overtake fire in strong winds. A huge role in ensuring the fire safety of the forests of the Volsky Forestry is played by well-established interaction of various structures for fighting forest fires. Joint monitoring and assessment of fires, allow you to quickly use information and tactically act competently in the current situation.

Keywords: forest, fire, safety, fighting, ignition.

For citation: Kravtsova A.K., Lamukhina A.S., Nadezhkina G.P. Problems of fire safety in the forests of the Saratov region of the Volsky Forestry // Innovations in Environmental management and protection in Emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 466-469.

Противопожарная защита лесов - одна из главных задач обеспечения безопасности национальных природных богатств.

Основным фактором, оказывающим негативное воздействие на экологический и ресурсный потенциал лесов Вольского лесничества, являются пожары. Ежегодно из-за лесных пожаров страдают тысячи гектаров леса что ведет к уничтожению редких растений и животных попадающих в национальное достояние Саратовской области. Установленные плакаты на входе в лесные массивы оказываются малодейственными, так как большинство людей могут заходить в лес с разных опушек где эти плакаты не предусмотрены. Более 90 % выгораний лесов вызвано человеческой деятельностью, а именно:

- тлеющие окурки, брошенные горящие спички;
- оставленные бутылки или осколки стекла;
- выжигание травы;
- разводить костры (в пожароопасный сезон);
- оставлять в лесу промасленные или пропитанные бензином тряпки и

тд.

подавляющее большинство случаев лесных пожаров возникают из-за неосторожного обращения людей с огнем во время отдыха или выполнения работ обязаны обеспечить:

- широкое проведение лесопожарной пропаганды среди населения в населенных пунктах, общественном транспорте, местах выполнения работ и массового отдыха людей по соблюдению правил пожарной безопасности;
- организацию лесной рекреации в целях сокращения неорганизованного притока людей, обеспечения пожарной безопасности в местах отдыха;
- контроль за соблюдением требований пожарной безопасности в лесах,

установление причин возникновения лесных пожаров, выявление нарушителей и виновников возникновения лесных пожаров.

Все охранные мероприятия по защите лесов должны строиться на ликвидации первопричины, а не на борьбе с пожаром. Крупный лесной пожар способен погубить огромные массивы лесов в течение одних-двух суток.

Для повышения эффективности ресурсного и экологического потенциала лесов Вольского лесничества надо сосредоточиться на решении следующих задач:

- проведение районирования территории лесного фонда Вольского района по уровню требуемой противопожарной охраны с учетом экономической и экологической ценности лесов, степени хозяйственного освоения территорий;

- развитие службы мониторинга лесных пожаров на базе современных наземных и дистанционных средств с использованием геоинформационных технологий, обеспечивающих обработку наземных, авиационных и космических наблюдений данного района;

- проведение профилактики лесных пожаров, увеличение объемов работ по противопожарному устройству территорий, расширение пожарных наблюдательных пунктов и созданию пожарных химических станций;

- совершенствование технологий и технических средств наземного и авиационного тушения лесных пожаров с использованием эффективных огнетушащих смесей, авиатанкеров, автоматизированных систем пакетной радиосвязи, радиоэлектронного сопровождения воздушных судов;

- организовать разработку и усовершенствование машин и орудий;

- введение пропаганды по профилактике лесных пожаров среди населённых пунктов Вольского района.

Ранее выявление пожара, когда он еще слабый, сделает борьбу с ним более легкой и безопасной. Раньше выявление пожара основывалось на наблюдении с земли. Теперь выявить начинающийся пожар может инфракрасное и микроволновое оборудование. Информация передается на наземный компьютер, который может быстро ее обработать и выдать точное место и температуру огня даже при наличии облаков на небе. Это даст возможность наземным командам ликвидировать огонь, прежде чем он широко распространится.

Чтобы не допустить возникновения лесных пожаров и борьбы с ними, органы исполнительной власти совместно с органами управления лесным хозяйством:

- организуют разработку и выполнение предприятиями, учреждениями и организациями, на которые возложена охрана и защита лесов, а также лесопользователями мероприятий по профилактике и противопожарному устройству лесов;

- до того как начинается пожароопасный сезон утверждают оперативные планы борьбы с лесными пожарами;

- утверждают порядок привлечения населения, работников сельскохозяйственных формирований, а также противопожарной техники, транспорт-

ных и других средств предприятий, учреждений и организаций для тушения лесных пожаров;

- предусматривают на период высокой пожарной опасности в лесах создание из привлекаемых сил и средств лесопожарных формирований и обеспечивают их готовность к быстрому выезду в случае возникновения лесного пожара;

- оказывают помощь в строительстве и ремонте дорог противопожарного назначения, аэродромов и посадочных площадок для самолетов и вертолетов, используемых при работе по охране лесов, выделяют на пожароопасный сезон в распоряжение государственных органов лесного хозяйства в качестве дежурного транспорта необходимое количество автомобилей, катеров и др. транспортных средств с запасом горючего;

- регулярно освещают в печати, по радио и телевидению вопросы охраны лесов, соблюдения правил пожарной безопасности в лесах.

Важным направлением государственной политики, обеспечивающим экологическую безопасность страны и сохранение ресурсного потенциала лесов должна стать охрана лесов от пожаров. Система охраны лесов должна функционировать в существенно меняющихся природных условиях.

Огромную роль в обеспечении пожарной безопасности лесов играет хорошо отлаженное взаимодействие различных структур для борьбы с лесными пожарами. Совместные инициативы по мониторингу и оценке пожаров в Вольском лесничестве, позволяют оперативно использовать информацию и тактически грамотно действовать в сложившейся ситуации.

Список источников:

1. Атаманкин Е.М., Островский И.В. Организация тушения и средства борьбы с лесными пожарами. Охрана лесов от пожаров в современных условиях: Матер. междунар. науч.-практ. конф., Хабаровск, 27-29 марта, 2002. - Хабаровск: Изд-во Краев. психиатр. больницы, 2002. - С. 131-138.

2. Афонин С.В. Информационно-методические основы построения эффективных систем спутникового мониторинга лесных пожаров / С.В. Афонин, В.В. Белов // Вычислительные технологии. 2003. - Т. 8. - С. 35-46.

3. Ростопша Я.В. Обеспечение охраны и защиты российских лесов / Я.В. Ростопша, И.С. Зиновьева // Успехи современного естествознания. - 2012. - № 4. - С. 193-194

4. Работкина О.Е., Хаустов С.Н. Проблемы обеспечения пожарной безопасности в Российской Федерации. Материалы статьи журнала «Вестник», Воронежского института ГПС МЧС России. Вып. № 1 (1). 2011

© Кравцова А.К., Ламухина А.С., Надежкина Г.П., 2023

Научная статья
УДК 614.849

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА НИЖНЕВАРТОВСКА

Борис Анатольевич Середовских¹, Алина МаксUTOVна Галина²

^{1,2}Нижевартовский государственный университет, г. Нижневартовск, Россия
¹geoboris@mail.ru

Аннотация. В статье отмечена разработка системы пожарной безопасности и механизмов регулирования обеспечения пожарной безопасности в городе Нижневартовске. Установлен факт существования недостатков в системе регулирования пожарной безопасности, в частности, чрезмерных проверок, несоответствие отечественных практик стандартам и нормам, низкий уровень самообеспечения пожарной безопасности и участия частных структур в процессе регулирования состояния пожарной безопасности. Предложены направления совершенствования механизмов регулирования процесса обеспечения пожарной безопасности.

Ключевые слова: самообеспечение пожарной безопасности, регулирование состояния пожарной безопасности, совершенствование пожарной безопасности.

Для цитирования: Середовских Б.А., Галина А.М. Совершенствование системы обеспечения пожарной безопасности на примере города Нижневартовска // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 470-474.

Scientific article
UDC 614.849

IMPROVEMENT OF THE FIRE SAFETY SYSTEM BY THE EXAMPLE OF THE CITY OF NIZHNEVARTOVSK

Boris Anatolyevich Seredovskih¹, Alina Maksutovna Galina²

^{1,2}Nizhnevartovsk State University, Nizhnevartovsk, Russia
¹geoboris@mail.ru

Annotation. The article notes the development of the fire safety system and mechanisms of regulation of fire safety in the city of Nizhnevartovsk. Established the fact of the existence of deficiencies in the system of regulation of fire safety, in particular, excessive inspections, inconsistency of domestic practices with standards and norms, the low level of self-provision of fire safety and participation of private structures in the process of regulation of fire safety. The directions for im-

proving the mechanisms of regulation of the process of ensuring fire safety are proposed.

Keywords: fire safety self-support, regulation of fire safety, improvement of fire safety.

For citation: Seredovskikh B.A., Galina A.M. Improving the fire safety system on the example of the city of Nizhnevartovsk // Innovations in Environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilovsky University, 2023, pp. 470-474.

Обеспечение пожарной безопасности — приоритетная задача любого предприятия, организации, учреждения, офиса и частного дома. Более глобальной задачей является обеспечение такой безопасности для населения в пределах конкретного населенного пункта. Проблемы обеспечения пожарной безопасности города Нижневартовска приобретают все большее значение. Несомненная актуальность данной проблемы заставляет ответственные органы и организации работать на профилактику и предупреждение пожарных угроз, актуализируют проблематику необходимости совершенствования механизмов регулирования процесса обеспечения пожарной безопасности.

Обеспечение пожарной безопасности администрацией города Нижневартовска имеет несколько направлений, среди которых государственное регулирование, надзор и контроль. Выполнение установленных требований в области пожарной безопасности обеспечивает полноценное функционирование противопожарной системы в целом [1]. Система пожарной безопасности города Нижневартовска состоит из комплекса социальных, организационных, научно-технических и правовых мер, а также сил и средств пожарной службы, направленных на предупреждение и ликвидацию пожаров. Основными направлениями регулирования процесса обеспечения пожарной безопасности города Нижневартовска являются: совершенствование регулирования вопросов пожарной безопасности, создание современной нормативно-технической базы для поддержания противопожарной защиты города на необходимом уровне, а также- непосредственная организация и осуществление мероприятий по контролю за соблюдением требований пожарной безопасности.

В то же время приоритетами в деятельности контрольно-надзорных органов, занимающихся вопросами пожарной безопасности, должны стать внедрение новых форм и методов, направленных на снижение административной нагрузки на бизнес при сохранении надлежащего уровня защиты личности, имущества, общества от пожаров и чрезвычайных ситуаций [5].

Ключевым фактором в вопросе обеспечения пожарной безопасности на сегодняшний день является поиск приемлемого уровня затрат финансовых и материальных ресурсов, на которые граждане и администрация города Нижневартовска согласны пойти, внедряя в здания и сооружения системы и средства противопожарной защиты.

Одним из действенных способов повышения уровня пожарной безопасности является создание саморегулируемых организаций. Необходи-

мость создания саморегулируемых организаций в области пожарной безопасности обусловлена двумя основными факторами. Во-первых, это необходимость повышения качества оказываемых на этом рынке услуг с целью обеспечения надлежащей противопожарной защиты граждан и объектов экономики. Во-вторых, возможность передать в частный сектор часть разрешительных функций, и тем самым снизить уровень администрирования бизнеса, повысив, таким образом, эффективность выполнения тех функций, которые будут оставаться в администрации города Нижневартовска, избегая их дублирование различными инстанциями. Прежде всего, это касается процедуры лицензирования [3]. Создание системы саморегулируемых организаций позволит в перспективе заменить функции по лицензированию деятельности в области пожарной безопасности на механизм саморегулирования.

Саморегулируемые организации должны нести ответственность за действия юридических лиц, входящих в их состав. В случае непрофессиональной деятельности той или иной компании, ответственность, в том числе и материальную, перед администрацией города Нижневартовска и субъектами хозяйствования будет нести саморегулируемая организация.

В контексте интеграции, задачей совершенствования механизмов регулирования пожарной безопасности является обеспечение возможности создания и применение средств обнаружения и тушения пожаров с учетом международных требований, срочное решение проблемы качества и эксплуатации высотной мобильной пожарно-спасательной техники и тому подобное. При этом, необходимо усилить контроль деятельности отечественных аккредитованных органов по сертификации и испытательных лабораторий.

Остается актуальным также вопрос подготовки кадров в образовательных организациях для обеспечения пожарной безопасности в условиях усиления традиционных и возникновения новых форм и видов угроз пожарной безопасности города Нижневартовска.

По статистике за 2022 год в Нижневартовске зарегистрировано 361 пожаров. На пожарах погибло 9 человек, 13 человек получили травмы, причинен прямой материальный ущерб на сумму 21,6 млн. рублей, таблица 1. В сравнении с предыдущим годом произошло увеличение количества погибших в три раза (2021 г. – 3 человека) и числа травмированных на 46,2 % (2021 г. – 7 человек). В десятки раз выросли показатели суммы материального ущерба (2021 г. – 16,7 млн. руб.) [2]. Основная доля пожаров с гибелью и травматизмом людей приходится на жилой сектор города Нижневартовска. Несмотря на угрожающую статистику, уровень страхования от пожаров в городе Нижневартовска невозможно назвать высоким, что обусловлено рядом объективных и субъективных причин.

Особое внимание в контексте поиска путей обеспечения пожарной безопасности следует уделить применению риск-ориентированного подхода при осуществлении пожарного надзора. Сейчас работа органов надзора должна заключаться в отказе от принципа тотального бесконечного контроля. В механизмах регулирования пожарной безопасности должны быть предусмотрены условия, позволяющие повысить или снизить категорию риска объекта в

зависимости от уровня его защищенности. С целью практического внедрения риск-ориентированного подхода в деятельность надзорных органов должна быть разработана и направлена к властным структурам соответствующая методика для применения при планировании проверок хозяйствующих субъектов и муниципальных предприятий. Это позволит вывести из сферы активного надзора достаточное количество объектов защиты [4]. Применение риск-ориентированного подхода при организации пожарного надзора позволит снизить административные барьеры для города Нижневартовска и издержки при осуществлении надзорной деятельности, оптимизировать бюджетные расходы, направленные на обеспечение надзорных органов, а также положительно отразится на результативности осуществления пожарного регулирования.

Таблица 1 – Статистика пожаров, произошедших в г. Нижневартовске за 2021-2022 гг.

Показатели противопожарной обстановки	2021 год	2022 год
Количество пожаров	361	361
Гибель людей (всего)	3	9
Из них детей	0	0
Прямой материальный ущерб (руб.)	467 300	21 591 241
Травмировано людей	7	13
Спасено людей	23	29
Пожары в жилом секторе	150	147
Спасено материальных ценностей (руб.)	329 900 000	508 490 000
Уничтожено строений	71	47
Повреждено строений	156	166
Уничтожено площади строений	7994	6762
Повреждено площади строений	2652	17700
Уничтожено и повреждено техники	42	50

Проведенное исследование поиска направлений совершенствования механизмов регулирования процесса обеспечения пожарной безопасности города Нижневартовска позволило сделать следующие выводы:

1. К существенным недостаткам в системе регулирования пожарной безопасности можно отнести:

- чрезмерное количество проверок;
- несоответствие стандартов и отечественных аккредитованных органов по сертификации;
- низкий уровень самообеспечения пожарной безопасности и участия частных структур в процессе регулирования состояния пожарной безопасности.

2. Можно предложить следующие направления совершенствования механизмов регулирования процесса обеспечения пожарной безопасности в городе Нижневартовске:

- расширение направлений государственно-частного сотрудничества;
- создание и расширение деятельности саморегулируемых организаций в области обеспечения пожарной безопасности;

- контроль и надзор за учебным процессом в учреждениях, занимающихся подготовкой кадров для обеспечения пожарной безопасности;
- применение риск-ориентированного подхода при организации пожарного надзора;
- уменьшение частоты и количества проверок состояния пожарной безопасности; расширение и модернизация законодательной базы;
- формирование перечня стратегических ориентиров в области обеспечения пожарной безопасности города Нижневартовска.

Список источников:

1. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.07.2021). URL: <https://base.garant.ru/10103955/>
2. Анализ оперативной обстановки с пожарами в г. Нижневартовске за 2020-2022 гг. Отдел надзорной деятельности по Нижневартовску УНД ГУ МЧС России по ХМАО – Югре. URL: <https://nv-gochs.ru/wp-content/uploads/2023/01/analiz-od-za-12-mesyaczev-2022-goda.pdf>
3. Афанасьев Н. В., Ваганова Д. В. Опыт функционирования института саморегулирования в области пожарной безопасности в Российской Федерации // Пожаровзрывобезопасность. Том 23, № 3 (2014). URL: <https://www.fire-smi.ru/jour/issue/view/99/showToc>
4. Воронов С.П., Матюшин А.В., Шлепнев М.М. Применение риск-ориентированного подхода в деятельности органов государственного пожарного надзора // Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России. 2016. № 1. С.130-140.
5. Назаренко В.Ю. Организационно правовой механизм государственного управления пожарной безопасностью в РФ / В.Ю. Назаренко // Теория и практика государственного управления. 2016. Вып. 3. С. 245-253.

© Середовских Б.А., Галина А.М., 2023

Научная статья
УДК 636.034

**РАЗРАБОТКА СТРУКТУРНОЙ СХЕМЫ
АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ
УПРАВЛЕНИЯ ИНКУБАТОРОМ**

**Николай Николаевич Авдеев¹, Анатолий Сергеевич Иванов²,
Святослав Владимирович Гришин³, Владислав Алексеевич Жилиев⁴**

Научный руководитель: к.т.н. Геннадий Петрович Короткий⁵

^{1,2,3,4,5}Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева, г Орёл,
Россия

¹crazy.cat2017@yandex.ru, ²rda2013@mail.ru, ³svyat.g2001@yandex.ru,

⁴vladyan0708@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрен вопрос разработки структурной схемы автоматизированной системы управления инкубатором на основе микроконтроллера STM 32.

Ключевые слова: структурная схема, разработка, система управления, микроконтроллер, блок управления.

Для цитирования: Авдеев Н.Н., Иванов А.С., Гришин С.В., Жилиев В.А., Короткий Г.П. Разработка структурной схемы автоматизированной системы управления инкубатором // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 475-478.

Scientific article
UDC 636.034

**DEVELOPMENT OF A BLOCK DIAGRAM OF AN AUTOMATED
INCUBATOR CONTROL SYSTEM**

**Nikolay Nikolaevich Avdeev¹, Anatoly Sergeyevich Ivanov²,
Svyatoslav Vladimirovich Grishin³, Vladislav Alekseevich Zhilyaev⁴**

Scientific supervisor: Candidate of Technical Sciences Gennady Petrovich Korotkiy⁵

^{1,2,3,4,5}Oryol State University named after I. S. Turgenev, Orel, Russia

¹crazy.cat2017@yandex.ru, ²rda2013@mail.ru, ³svyat.g2001@yandex.ru,

⁴vladyan0708@mail.ru

Annotation. The article considers the issue of developing a block diagram of an automated incubator control system based on the STM 32 microcontroller, which allows precise control of incubation processes.

Keywords: block diagram, development, control system, microcontroller, control unit.

For citation: Avdeev N.N., Ivanov A.S., Grishin S.V., Zhilyaev V.A., Korotky G.P. Development of a structural scheme of an automated incubator Management System // Innovations in Environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 475-478.

Введение

Птицеводство является важной и неотъемлемой отраслью сельского хозяйства. Она достаточно быстро и динамично развивается не только в России, но и во всём мире [1].

Инкубирование поголовья птицы – это один из главных соавторов производства мяса. Данный технологический процесс является важным звеном в получении качественного продукта. Отсюда, контроль за температурно-влажностным режимом является основным при инкубации птицы. Одним из способов контроля перечисленных показателей является использование АСУ на базе микроконтроллера STM 32 [2].

Актуальность производства в России блоков управления АСУ находится на очень высоком уровне [3]. Это связано с ростом потребности в импортозамещении в нашей стране. Разработка собственных блоков управления позволит снизить процент закупаемого материала и продуктов из-за рубежа.

Разработка структурной схемы аппаратной составляющей системы управления

Блок управления на базе контроллера STM 32 является центральным и главным звеном. Контроллер в блоке считывает информацию с датчиков о состоянии температуры и влажности воздуха, а также об уровне воды в лотке с куриным яйцом. В соответствии с программой контроллер управляет исполнительными устройствами, такими как вытяжной вентилятор, нагреватель, сервопривод заслонки увлажнителя, сервопривод автоматического поворота, и другими. Эти связи отображены на структурной схеме АСУ управления инкубатором (рисунок 1) [4].

Главным элементом схемы является блок управления, собранный на базе микроконтроллера STM 32. Блок является устройством, которое, считывая информацию с датчиков, в нужном порядке управляет периферийными устройствами для поддержания необходимых параметров процесса инкубации.

Питающими элементами системы являются блок питания (БП) и резервный источник. БП нужен для штатного поддержания нужного для работы системы напряжения и тока. В свою же очередь, резервный источник пита-

ния выполняет функции БП в случае отключения питания сети либо возникновении каких-либо неисправностей в работе основного источника питания. Такая схема позволяет надёжно проводить процесс инкубации, не опасаясь каких-либо неблагоприятных обстоятельств, вызванных сбоями в электросети.

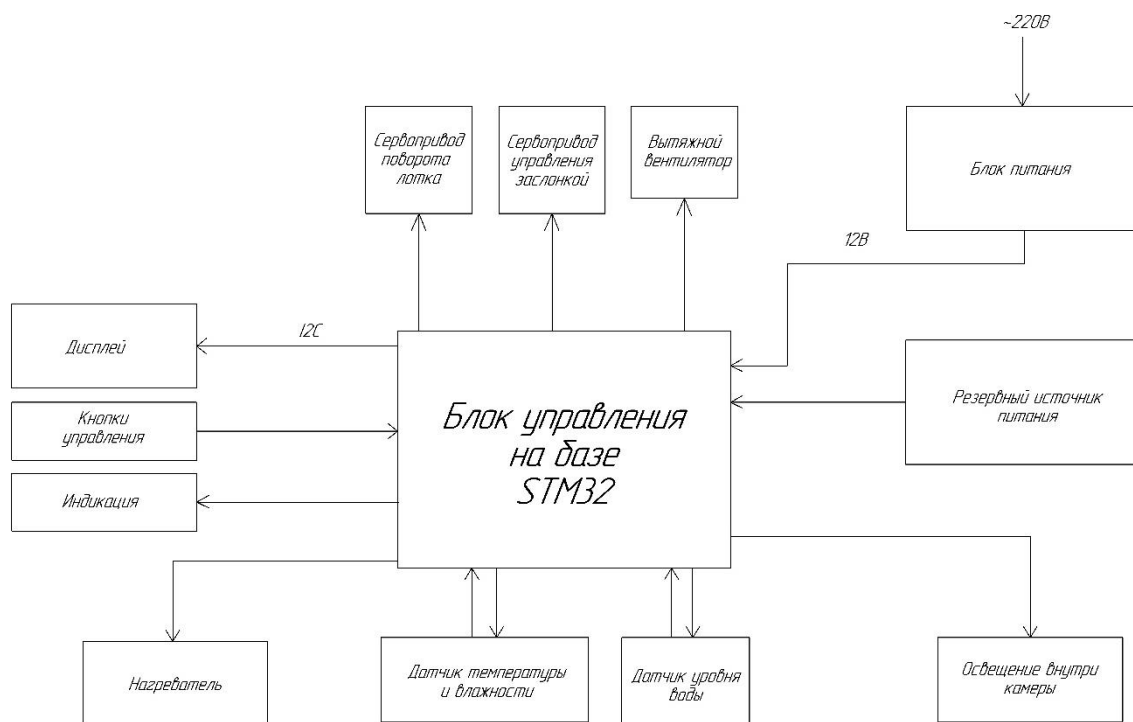


Рисунок 1 – Структурная схема автоматизированной системы управления

Для считывания текущих показателей температуры и влажности внутри инкубационной камеры установлен специальный датчик. По командам опроса с блока управления, он передаёт требуемый пакет данных микроконтроллеру, который, в свою очередь, рассчитывает управляющее воздействие на систему.

Влиять на параметры инкубации блок управления может как с помощью нагревателя (управление температурой инкубационной камеры), так и с помощью заслонки (управление влажностью).

Для обновления воздуха внутри инкубатора присутствует вытяжной вентилятор (см. соответствующую позицию на рисунке 1). По указанному времени он включается, тем самым, происходит удаление тёплого воздуха из инкубатора и забор нового объема воздуха. Также, вентилятор может включаться в случае аварии, удаляя горячий воздух из камеры, для снижения температуры внутри неё.

Кроме всего вышперечисленного одним из главных датчиков системы является датчик уровня воды в увлажнителе. С его помощью можно отслеживать степень наполненности ёмкости водой, а также, в случае утечки жидкости или её окончания включается аварийная сигнализация, что позволяет вовремя отреагировать на ситуацию.

На рисунке 1 представлен блок сервопривода поворота лотка с куриным яйцом. Он отображает специальное устройство системы, которое производит автоматический поворот лотка по указанному пользователем времени.

Для задания системе параметров работы в схеме предусмотрены кнопки управления, а для отображения заданных и текущих параметров служит дисплей, а также индикаторные лампы.

Заключение

В заключение можно отметить, что использование АСУ на базе контроллера STM 32 в процессах инкубации позволяет снизить затраты на производство мяса птицы, а также добиться импортозамещения. Благодаря автоматизации процессов и контролю за условиями содержания птицы, удаётся улучшить качество продукции и повысить ее конкурентоспособность на рынке.

Список источников:

1. Самохвалов, Н.А. Инкубация куриных яиц на примере личного подсобного хозяйства [Текст] / Н.А. Самохвалов, Г.Н. Глотова, В.А. Позолотина // Всероссийская научно-практическая конференция «Актуальные проблемы и приоритетные направления современной ветеринарной медицины, животноводства и экологии в исследованиях молодых ученых» –Рязань, 2021. - С. 231-236;

2. ГОСТ 2.701-2008. Единая система конструкторской документации. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению. Взамен ГОСТ 2.701-84; введ. с 1 ноября 2019 г. - Москва: Стандартинформ, 2020;

3. Боранбаев, А.А. Разработка автоматизированной системы контроля режима инкубации [Текст] / А.А. Боранбаев // Теория и практика современной науки – 2018.-№6. - С. 818-821;

4. А.с. SU 1644850 А1 СССР, А01К 41/04. Система управления инкубатором [Текст] /Ерёменко С.В., Шугуров М.М., Радовицкий А.Л., Кузнецов В.В. (СССР). – 4490604; заявлено 10.10.1988; опубл. 30.04.1991.

© Авдеев Н.Н., Иванов А.С., Гришин С.В., Жилиев В.А., 2023

Научная статья
УДК 631.347

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ АНАЛИЗА ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДОЖДЕОБРАЗУЮЩЕЙ НАСАДКИ НА РАВНОМЕРНОСТЬ ВЕЕРНОГО ПОЛИВА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЕЕ В ЗАКРЫТОМ ГРУНТЕ

Ирек Раилевич Азизов¹, Алексей Владимирович Русинов²,
Светлана Валентиновна Чумакова³, Алина Александровна Гурьянова⁴,
Илдус Раилевич Азизов⁵

^{1,2,3,4,5} Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

¹irekmen97@yandex.ru, ²Rusinovsar@yandex.ru, ³ch-sv@yandex.ru,

⁴alina.guryanova.1998@mail.ru

Аннотация. Результатом данной работы является получение математической модели распределения влаги во время использования разработанной авторами дождеобразующей насадки. Математическая модель была получена на основании математического анализа, а именно в процессе работы выведена формула, определяющая функциональную зависимость равномерности полива дождеобразующей насадки в закрытом грунте от ее геометрических параметров.

Ключевые слова: дождеобразующая насадка, веерная насадка, закрытый грунт, параметры, математическая модель, математический анализ, равномерность полива.

Для цитирования: Азизов И.Р., Русинов А.В., Чумакова С.В., Гурьянова А.А., Азизов Ил.Р. Математическая модель анализа геометрических параметров дождеобразующей насадки на равномерность веерного полива при использовании ее в закрытом грунте // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 479-484.

Scientific article
UDC 631.347

MATHEMATICAL MODEL OF ANALYSIS OF THE GEOMETRIC PARAMETERS OF A RAINING NOZZLE FOR THE RANGE OF IRRIGATION WHEN USING IT IN A CLOSED GROUND

Irek Railevich Azizov¹, Alexey Vladimirovich Rusinov²,
Svetlana Valentinovna Chumakova³, Alina Alexandrovna Guryanova⁴,
Ildus Railevich Azizov⁵

^{1,2,3,4,5}Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

¹irekmen97@yandex.ru, ²Rusinovsar@yandex.ru, ³ch-sv@yandex.ru,

⁴alina.guryanova.1998@mail.ru

Annotation. The result of this work is to obtain a mathematical model for the distribution of moisture during the use of a rain-forming nozzle developed by the authors. The mathematical model was obtained on the basis of mathematical analysis, namely, in the process of work; a formula was derived that determines the functional dependence of the uniformity of irrigation of a rain-forming nozzle in closed ground on its geometric parameters.

Key words: rain-forming nozzle, fan attachment, closed ground, parameters, mathematical model, mathematical analysis, irrigation uniformity.

For citation: Azizov I.R., Rusinov A.V., Chumakova S.V., Guryanova A.A., Azizov Il.R. Mathematical model of the analysis of geometric parameters of a rain-forming nozzle on the uniformity of fan irrigation when using it in closed ground // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical conferences – Saratov: Vavilovsky University, 2023, pp. 479-484.

Шампиньон относится к группе мезофитов, т.е. к организмам, требующим для нормального роста и развития достаточно высокой влажности как питательного субстрата, так и окружающей воздушной среды. Исследования показывают, что плодовые тела шампиньона содержат от 88 до 94 % воды [1-6].

При наличии в субстрате достаточного количества питательных веществ вода становится одним из лимитирующих факторов получения высокого урожая шампиньона. Во время процесса роста мицелий шампиньон потребляет воду как из субстрата, так и из слоя покровного материала. При этом запас влаги в субстрате создается в период его приготовления, а требуемая влажность покровного материала создается путём проведения регулярных поливов в течение всего периода выращивания гриба [7-9].

Целью данной работы является - показать влияние конструктивного решения по характеристикам сопла насадки для веерного полива на его равномерность. В данном случае рассматривается равномерное распределения влаги по всей площади орошаемой поверхности.

Методика исследований по данному вопросу заключалась в нахождении функциональной зависимости между введенными параметрами.

Будем рассматривать интенсивность полива как характеристику равномерности распределения влаги по заданной площади за определенное установленное время.

Введем следующие обозначения:

N – величина напора, м;

W – норма полива, л/м²;

D_K – диаметр капли, м;

r – количество капель, шт;
 a - длина сопла дождеобразующей насадки, м;
 b – ширина сопла дождеобразующей насадки, м;
 h - высота расположения насадки дождеобразующей насадки, м;
 l – удаленность поливальной установки от точки измерения, м;
 K_H – коэффициент равномерности полива;
 γ – коэффициент перехода в вычислениях от измерения в м к мм.

Методика исследований по данному вопросу заключалась в применении математического анализа, а именно нахождении функциональной зависимости между введенными параметрами.

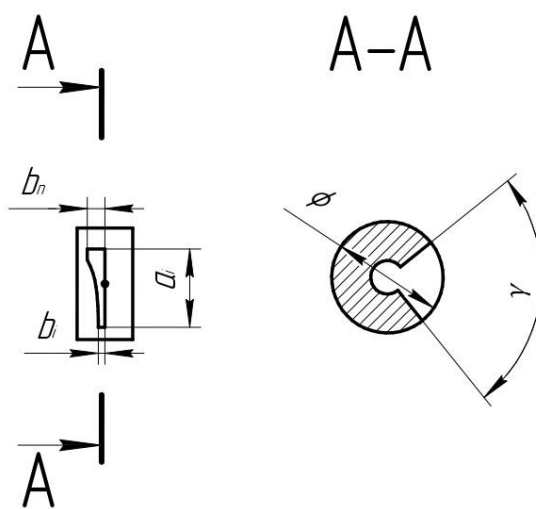


Рисунок 1 – Схема сопла струйной веерной дождеобразующей насадки

Так как ширина сопла изменяется от β_{i-1} до β_i , то $b \in [\beta_{i-1}; \beta_i]$, в свою очередь длина сопла a остается неизменной при определенной конструкции, но при смене параметров его длина будет определяться значениями из промежутка $a \in [\alpha_{i-1}; \alpha_i]$. Изменение ширины сопла определяется функциональной зависимостью:

$$b(\beta) = \frac{1}{\beta} \quad (1)$$

Длина выводится как функция от аргумента a , то есть

$$a(\alpha) = \alpha \quad (2)$$

Также, используя обозначенные ранее величины, была получена функция

$$K_H = K_H(a(\alpha), b(\beta), N, W, r, D_K) \quad (3)$$

На основании функциональной зависимости (3) была выведена формула, устанавливающая связь между этими аргументами и коэффициентом равномерности полива:

$$K_H = \int_{\alpha_{i-1}}^{\alpha_i} \int_{\beta_{j-1}}^{\beta_j} \frac{NW r D_K \gamma}{a(\alpha) b(\beta) h} d\alpha d\beta \quad (4)$$

При проведении эксперимента с использованием формулы (2) были получены следующие результаты.

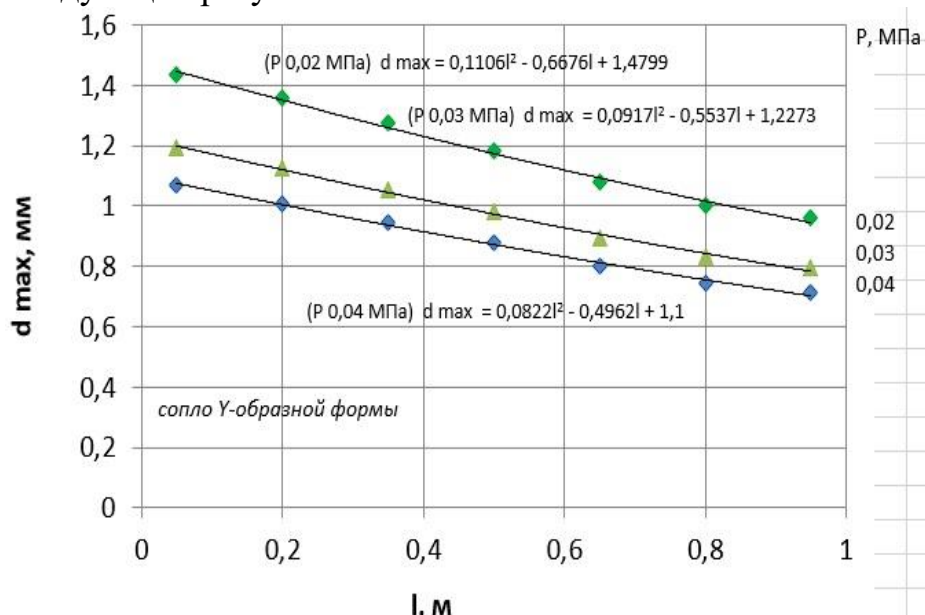


Рисунок 2 – График, построенный по эмпирическим данным, демонстрирующий зависимость диаметра капли D_K от давления и удаленности от поливной установки l .

Далее результаты исследований экспериментальных данных были занесены в таблицы 1,2,3. Указанные таблицы содержат числовые значения параметров функциональной зависимости, выведенной в формуле (3). Для оценки результатов в процессе эксперимента менялись значения начальных данных.

Таблица 1 – Значения результатов исследований

№	a	b	h	N	W	K_H	$K_H, \%$
1	0,0012	0,0012	0,4	2	1,5	0,9	90
2	0,0011	0,00124	0,4	2	1,5	0,9	90
3	0,0011	0,00127	0,4	2	1,5	0,9	90
4	0,0010	0,00134	0,4	2	1,5	0,9	90
5	0,0009	0,00145	0,4	2	1,5	0,9	90
6	0,0009	0,0016	0,4	2	1,5	0,9	90
7	0,0008	0,00181	0,4	2	1,5	0,9	90
8	0,0007	0,00213	0,4	2	1,5	0,9	90
9	0,0006	0,00262	0,4	2	1,5	0,9	90
10	0,0005	0,00316	0,4	2	1,5	0,9	90

Таблица 2 – Значения результатов исследований

№	a	b	h	N	W	K_H	$K_H, \%$
1	0,0012	0,0012	0,8	4	1,5	0,9	90

2	0,0011	0,00124	0,8	4	1,5	0,9	90
3	0,0011	0,00127	0,8	4	1,5	0,9	90
4	0,0010	0,00134	0,8	4	1,5	0,9	90
5	0,0009	0,00145	0,8	4	1,5	0,9	90
6	0,0009	0,0016	0,8	4	1,5	0,9	90
7	0,0008	0,00181	0,8	4	1,5	0,9	90
8	0,0007	0,00213	0,8	4	1,5	0,9	90
9	0,0006	0,00262	0,8	4	1,5	0,9	90
10	0,0005	0,00316	0,8	4	1,5	0,9	90

Таблица 3 – Значения результатов исследований

№	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>h</i>	<i>N</i>	<i>W</i>	K_H	$K_H, \%$
1	0,0012	0,0012	0,8	2	3	0,9	90
2	0,0011	0,00124	0,8	2	3	0,9	90
3	0,0011	0,00127	0,8	2	3	0,9	90
4	0,0010	0,00134	0,8	2	3	0,9	90
5	0,0009	0,00145	0,8	2	3	0,9	90
6	0,0009	0,0016	0,8	2	3	0,9	90
7	0,0008	0,00181	0,8	2	3	0,9	90
8	0,0007	0,00213	0,8	2	3	0,9	90
9	0,0006	0,00262	0,8	2	3	0,9	90
10	0,0005	0,00316	0,8	2	3	0,9	90

При применении указанной в данной работе методики, на основании полученных в работе формул (1 – 4) и на основании данных таблиц (1 – 3) можно сделать вывод, что предложенные геометрические параметры сопла дождеобразующей насадки обеспечивают равномерность веерного полива в закрытом грунте при изменении различных параметров формулы (4).

Список источников:

1. Назранов Х.М., Карежева З.М., Губжокова Д.А., Бахтиярова Н.В. Оптимизация технологии приготовления компоста и покрывного материала при культивировании шампиньона двуспорового // Сельскохозяйственное землепользование и продовольственная безопасность: сборник материалов IV Международной научно-практической конференции. – Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2018. – С. 7–10.
2. Солдатенко А.В., Разин А.Ф., Нурметов Р.Д., Девочкина Н.Л. Промышленное грибоводство как инновационное направление экономической деятельности в сфере АПК // Научно-практический журнал «Овощи России». – 2018. – №3 (41). – С. 89–92.
3. Aleksandrova, E.G. Assessment of yield and quality of double-spore champignon mushrooms / E.G. Aleksandrova, V.A. Milyutkin, O.A. Blinova // BIO Web of Conferences: International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019), Kazan, 13–14 ноября 2019 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00040.
4. Афанасьев В.И. Об экономической эффективности грибоводства в России // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – М.: ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ, 2020. – №8. – С. 99–103.

5. Батин, А. А. Коммерческие перспективы производства шампиньонов / А. А. Батин, И. В. Мазурин, А. Б. Богородский // Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции "Актуальные проблемы менеджмента в экономике XXI века", Ярославль, 21–22 мая 2014 года / ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА»; под общей редакцией к.э.н. доцента А.М. Суховской. – Ярославль: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Ярославская государственная сельскохозяйственная академия", 2014. – С. 104-106. – EDN TYSYBN.

6. Авдеенко, С. С. Особенности производства шампиньона в мелкотоварном секторе Ростовской области / С. С. Авдеенко // Вопросы науки 2019: потенциал науки и современные аспекты : сборник научных трудов по материалам I Международной научно-практической конференции, Анапа, 18 декабря 2019 года. – Анапа: Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр экономических и социальных процессов» в Южном Федеральном округе, 2019. – С. 66-69. – EDN HKDUNO.

7. Коробская, А. Д. Особенности организации бизнеса по выращиванию грибов шампиньонов / А. Д. Коробская, Л. А. Цветкова // Современные проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса региона : Сборник трудов научно-практической конференции преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов экономического факультета Новосибирского ГАУ, Новосибирск, 10–13 апреля 2018 года. – Новосибирск: Издательский центр НГАУ «Золотой колос», 2018. – С. 138-141. – EDN VNSMHU.

8. Flegg P.V. The water requirement of the mushroom crop. // Sc. hortic. - 1974. -2(3).-P. 237-247.

9. Курагодникова, Г. А. Культура шампиньонов / Г. А. Курагодникова, Е. М. Тельнова // Наука и Образование. – 2021. – Т. 4. – № 2. – EDN EXHEF.

10. Яглом, И.М. Математические структуры и математическое моделирование / И.М. Яглом. - М.: Ленанд, 2018. - 144 с.

11. Чумакова, С.В. Математические методы и компьютерные технологии в исследовании компонентов природной среды / Чумакова С.В., Попов Д.А. // в сборнике: Специалисты АПК нового поколения. сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. - 2016. - С. 872-875.

12. Чумакова, С.В. Применение математического моделирования к задачам прикладного характера / Чумакова С.В., Абдразакова Я.Р. //в сборнике: Современная интеллектуальная трансформация социально-экономических систем. материалы III международной научно-практической конференции. - 2020. - С. 147-150.

© Азизов И.Р., Русинов А.В., Чумакова С.В., Гурьянова А.А., Азизов Ил.Р., 2023

Научная статья
УДК 631.3

СПОСОБЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РАБОЧИХ ОРГАНОВ

Михаил Владимирович Аркадьев¹, Сергей Владимирович Денисов²
^{1,2}Самарский государственный аграрный университет, г. Самара, Россия
¹a.michailvladi@gmail.com, ²denisov_sergei@mail.ru

Аннотация. В статье кратко описан механизм износа рабочих органов с.-х. машин. Рассмотрены типичный износ и методы ремонта и восстановления рабочих органов.

Ключевые слова: рабочий орган, абразивное изнашивание, интенсивность, восстановление.

Для цитирования: Аркадьев М.В., Денисов С.В. Способы восстановления рабочих органов // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 485-489.

Scientific article
UDC 631.3

WAYS TO RESTORE WORKING ORGANS

Mikhail Vladimirovich Arkadiev¹, Sergey Vladimirovich Denisov²
^{1,2}Samara State Agrarian University, Samara, Russia
¹a.michailvladi@gmail.com, ²denisov_sergei@mail.ru

Annotation. The article briefly describes the mechanism of wear of the working bodies of agricultural machines. Typical wear and methods of repair and restoration of working organs are considered.

Keywords: working body, abrasive wear, intensity, recovery.

For citation: Arkadiev M.V., Denisov S.V. Methods of restoration of working bodies // Innovations in environmental management and protection in Emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 485-489.

Введение. Долговечность деталей сельскохозяйственных машин является важным и актуальным вопросом. С каждым годом предъявляются повышенные требования к машинам, увеличивается их скорость движения и производительность. И как следствие возрастает износ деталей.

Технико-экономические показатели сельскохозяйственной машины в целом зависят от долговечности ответственных деталей. К ответственным деталям можно отнести лемехи плугов, лапы культиваторов, ножи измельчи-

телей кормов и другие режущие детали. Чтобы обеспечить высокую производительность, хозяйства должны иметь огромное количество запасных частей этих деталей.

Для поддержания работоспособности машины в целом необходима своевременная замена изношенных орудий и их ремонт. Восстановление изношенных деталей является эффективным способом экономии финансовых средств и повышения надежности.

Механизм абразивного износа. Рабочие органы в процессе работы непрерывно взаимодействуют с почвой. Переменные факторы свойств почвы такие как механический состав, плотность, влажность, однородность являются определяющими износ рабочих органов сельскохозяйственных машин. Под действием абразивных частиц меняется геометрическая форма и размеры режущих орудий. В зависимости от почвенно-климатических условий износ рабочих органов, изготовленных из одних и тех же материалов будет отличаться.

Справедливо считать, что абразивное изнашивание является основным процессом разрушения рабочих органов. Интенсивность износа зависит от степени фиксации и количества твердых частиц в почвенной массе. Помимо перечисленного, существует ряд факторов, влияющих на абразивный износ. К ним относят форму и природу сплава, твердость, форму, размеры и скорость движения абразива, а также давление на абразивную частицу.

В работе [1] установлено, что интенсивность и величина абразивного износа определяется физико-механическими свойствами почв. Чем больше в почве содержится песчаных частиц размером 1,00 – 0,25 мм, тем больше абразивный износ металла; при этом большую роль играют наиболее твердые минералы – кварц, микротвердость которого выше стали и достигает 800 – 1100 кг/мм. Важную роль играет окатанность зерен кварца. Чем круглее зёрна, тем меньше абразивный износ, чем более неровные, тем интенсивнее износ металла. В условиях эксплуатации износ рабочих органов происходит не за счет снятия микростружки, микрорезания и диспергирования, а путем пластической деформации, активизации поверхностного слоя металла и взаимодействия его с активными компонентами среды, образования вторичных ослабленных структур и их разрушения.

Однако термин «абразивный износ» некоторыми авторами трактуется иначе. А.К. Зайцев [2] полагает, что износ от царапания и шлифования представляет собой износ резанием, но с мельчайшей или витой стружкой – для вязких материалов или стружкой скалывания – для хрупких материалов.

Большое количество работ в России и за рубежом посвящено изучению механизма абразивного износа. И в большинстве абразивный износ представляется как результат микрорезания поверхности металла абразивными частицами, что является вполне естественным, так как последствия воздействия абразива выявляются невооруженным взглядом.

Износ рабочих органов. Изменение интенсивности линейного износа рабочих органов в целом можно представить в виде графика (рис. 1) [2].

На графике изменения интенсивности линейного износа максимальная E_{max} и минимальная E_{min} интенсивность износа представлена двумя соответствующими кривыми.

Под интенсивностью износа понимается линейный износ лезвия в миллиметрах на 1 га площади, обработанной лезвием при пахоте, культивации и т.д [2].

Плужный лемех. Существует более 30 разновидностей форм и размеров. В основном в хозяйствах на почвообрабатывающих машинах используется долотообразный лемех. Плужные лемехи изготавливаются из стали 65Г, Л53, Л65. В процессе работы лемеха активному износу подвергается носовая часть. Задний угол по мере износа скругляется. Износ лемеха зависит от состава почвы. Суглинки, легкие суглинистые и супесчаные почвы, песчаные почвы, песчано-щебнистые, глиняные почвы и многие другие оказывают разнообразный износ на лезвие лемеха, в связи с чем конфигурация профиля рабочего органа будет существенно отличаться на разных типах почвы. При выборе оптимального способа восстановления необходимо учитывать почвенные условия и реальную эксплуатацию лемеха.

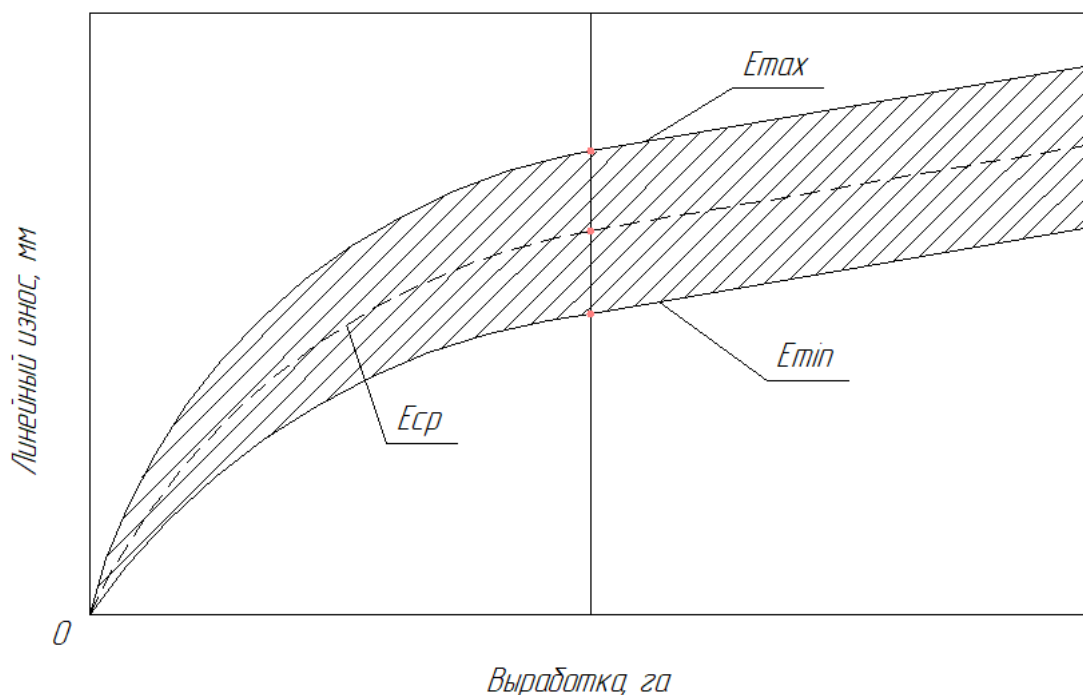


Рисунок 1 – Изменение интенсивности линейного износа рабочих органов почвообрабатывающих машин.

Лапы культиваторов. Изготовлены из стали марки 65Г, Ст.6. Культивация отличается от операции вспашки тем, что процесс протекает в более рыхлой почве. Этим объясняются особенности износа рассматриваемого рабочего органа. Наибольшему износу подвергается режущая кромка носка лапы. В месте перегиба режущей кромки наблюдается максимальный износ, т.к. в этом месте на инструмент действует наибольшая нагрузка. Средний срок службы лапы составляет 40-100 ч, или выработке 80-200 га [2].

Дисковые рабочие органы. К ним относятся диски сеялок, луцильников, борон. Для изготовления применяется сталь 65Г. Основной характер износа – уменьшение наружного диаметра и скругление режущей кромки.

Подкапывающие и рыхлительные лапы. Лапы изготавливают из стали Л53. Интенсивному износу подвержена носовая часть, так как в этом месте давление почвы максимальное. В процессе эксплуатации режущая кромка скругляется. Перечисленные последствия износа оказывают негативное влияние на качество уборки, увеличивается сопротивление движению машины и снижение производительности. Средний срок службы лап – 60-70 га.

Режущие элементы фрезерных машин. Ножи фрезерных машин изготавливаются из стали 45, 70Г. В отличие от других рабочих органов режущие элементы фрезерных машин имеют ряд особенностей, которые влияют на характер их износа. К особенностям относятся скорость резания (9-14 м/сек), динамические нагрузки и др. Для ножей характерно неравномерное изменение радиуса и лобовой части лезвия. Например, срок службы стандартных чашечных ножей до затупления составляет 6-8 часов.

Имея исходные данные о характере и интенсивности износа типовых рабочих органов сельскохозяйственной техники возможно не только решать задачи по вопросу ремонта, восстановления и упрочнения, но и предугадать износ, так как для большинства однотипных режущих деталей этот износ является типичным.

Методы восстановления и упрочнения. Повышение износостойкости лемеха достигается путем нанесения сплава сормайт 1 толщиной 1,7 мм. На практике часто применяется метод восстановления лемеха путем оттяжки. Данный способ заключается в предварительном нагреве до 1200°С с последующей кузнечной обработкой утолщенной части. При высоком износе лезвия лемеха применяется способ приварки нового лезвия с последующей оттяжкой и заточкой.

Для восстановления лап культиватора также как для лемеха применяется метод оттяжки с последующей заточкой, приварки пластины из стали 65Г. Известен способ восстановления лап культиваторов, заключающийся в наплавке с тыльной стороны твердого сплава, например, сормаита 1 или релита. Данный способ хорошо себя зарекомендовал на практике и широко применяется. Изношенные лемехи восстанавливают методом напайки на лезвие пластин из металлокерамики ТН-20, Т5К10, Т15К6. Результаты производственных испытаний показали, что интенсивность изнашивания меньше, чем у нового заводского производства, причем стоимость на 30-40% ниже [1].

Ремонт и восстановление дисковых рабочих органов заключается в основном в восстановлении геометрии режущей кромки, то есть в затачивании на токарных станках. В качестве восстановительных операций применяются методы наплавки износостойкими сплавами (сормайт, ВК2, ВК3), борирование, нанесения полимерных и композиционных покрытий, электроэрозионной обработки и накатки.

Эффективным процессом является технология упрочнения поверхности дисковых рабочих органов путем насыщения поверхностного слоя углеродом до получения структуры белого чугуна. Технологическими условиями получения слоя белого чугуна на стальной детали являются: науглероживание до содержания углерода 3-4%; охлаждение расплава со скоростью, превышающей скорость графитизации [3].

Заключение. Для правильного обоснования выбора способа ремонта и восстановления необходимо решить ряд вопросов, связанных с условиями работы рабочего органа, оценить почвенно-климатические условия работы, определить материал, из которого изготовлена рассматриваемая деталь. Нужно учитывать, что каждому рабочему органу соответствует типичный износ.

Список источников:

1. Костюченков Н.В., Фурсов В.А., Козак А.И., Шугубаев Ж.Б. Изнашивание рабочих органов почвообрабатывающих машин и способы восстановления их работоспособности // Вестник Курганской ГСХА. 2016. №2. С. 68-70.
2. Ткачев В.Н. Износ и повышение долговечности деталей сельскохозяйственных машин. Москва: Изд-во Машиностроение, 1971.
3. Шовкопляс А.В. Дисковые рабочие органы борон: технологии изготовления и восстановления // Лесотехнический журнал. 2016. №1. С. 203-211.

© Аркадьев М.В., Денисов С.В., 2023

Научная статья
УДК 631.316

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЛЕВЫХ ИСПЫТАНИЙ КУЛЬТИВАТОРА С ПРАВО- И ЛЕВОСТОРОННИМИ ПЛОСКОРЕЖУЩИМИ ЛАПАМИ

Альбина Вагифовна Бабаева¹, Сулейман Рашадович Хабибов²

^{1,2}Дагестанский государственный аграрный университет
имени М.М. Джамбулатова, г. Махачкала, Республика Дагестан

¹alb67na@mail.ru, ²suleiman64@yandex.ru

Аннотация. В материалах статьи представлены результаты экспериментальных исследований новой конструкции культиватора с право- и левосторонними плоскорежущими лапами.

Ключевые слова: культиватор, право- и левосторонняя плоскорежущая лапа, агротехнические требования, глубина обработки почвы.

Для цитирования: Бабаева А.В., Хабибов С.Р. Результаты полевых испытаний культиватора с право- и левосторонними плоскорежущими лапами // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 490-494.

Scientific article
UDC 631.316

RESULTS OF FIELD TESTS OF THE CULTIVATOR WITH RIGHT- AND LEFT-SIDED FLAT-CUTTING PAWS

Albina Vagifovna Babaeva¹, Suleiman Rashadovich Habibov²

^{1,2}Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatov,
Makhachkala, Republic of Dagestan

¹alb67na@mail.ru, ²suleiman64@yandex.ru

Annotation. The article presents the results of experimental studies of a new cultivator design with right- and left-sided plane-cutting paws.

Keywords: cultivator, right- and left-hand flat-cutting paw, agrotechnical requirements, depth of tillage.

For citation: Babaeva A.V., Khabibov S.R. Results of field tests of a cultivator with right- and left-sided plane-cutting paws // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Sa-ratov: Vavilov University, 2023, pp. 490-494.

Основной задачей сельскохозяйственного производства Республики Дагестан является обеспечение населения продуктами растениеводства. В

настоящее время в Республики выращивается большое количество зерновых культур. Но вследствие не полного выполнения операций по агротехнологии возделывания сельскохозяйственных культур большая часть полей заросла сорными растениями [1]. Так же нужно учесть тот факт, что толщина плодородного слоя составляет не более 10 см, что не позволяет выполнять обработку почвы на большую глубину. В связи с этим необходимо создавать почвообрабатывающие орудия обеспечивающие сохранение плодородия почвы [2], а так же обладали наименьшими энергозатратами при выполнении обработки почвы [3]. Этого можно достичь за счет снижения глубины обработки почвы до 3-5 см [4,5]. Но культиваторы с двусторонними лапами, применяемые в республике для обработки почвы и борьбе с сорными растениями, не способны выполнять полное срезание сорных растений на глубине менее 8 см [6]. Однако культиваторы имеющие плоскорежущие лапы способны обеспечивать полное срезание сорных растений на глубине не превышающей 5 см [7,8].

На основании вышеизложенного были разработаны новые конструкции культиваторов имеющие право- и левосторонний плоскорежущие лапы установленные на продольном основании в шахматном порядке с перекрытием 20-30 мм [9, 10, 11]. Для подтверждения гипотезы о полном срезании сорной растительности на глубине не превышающей 5 см были проведены экспериментальные исследования предлагаемой конструкции культиватора.

В ходе исследований производилось сравнение показателей серийного культиватора КПС-4,0 на котором устанавливались стрельчатые лапы с шириной захвата 330 мм в количестве 16 шт расположенных в 2-ва ряда с перекрытием равным 90 мм, для экспериментального культиватора расположение лезвенных лап и их геометрические параметры были взяты из данных лабораторных исследований с учетом перерасчета для полевого исследования..

Основные агротехнические показатели проведенных исследований серийного и экспериментального культиваторов представлены в таблице 1.

В ходе замера основных показателей отражающих агротехнические требования, предъявляемые к культиваторам и их анализ, что как серийный так и экспериментальный культиваторы обеспечивают равномерную глубину обработки по всей ширине захвата. Однако необходимо отметить то, что глубина обработки почвы для серийного культиватора составляла 5 см и 12 см, тогда как для экспериментального культиватора глубина обработки почвы колебалась от 4 см до 6 см. Расхождение в глубине обработки серийного и экспериментального культиваторов можно объяснить тем, что для сравнения результатов исследований была выбрана минимальная глубина обработки почвы серийного культиватора равной 5 см и соответственно для экспериментального культиватора в диапазоне от 4 см до 6 см. Максимальная глубина обработки почвы серийного культиватора в 12 см была взята для определения агротехнических параметров обеспечивающих возможность применения культиватора при выполнении и первой и последней культивации в предлагаемой технологии применения двух культиваторов. Изначально применение экспериментального культиватора, с целью снижения его энергоем-

кости процесса культивации, планировалось при глубине не превышающей 6 см и ее выбор опирался на возможность среза сорного растения.

Таблица 1 - Основные агротехнические показатели серийного и экспериментального культиваторов

Показатель	Значение показателя			
	КПС-4,0 + МТЗ-82		Экспериментальный культиватор + МТЗ-82	
Рабочая ширина захвата, м	3,9	3,9	4,2	4,2
Скорость движения, км/ч	10,2	8,4	11,1	10,8
Вариант комплектации.	2-х рядное расположение стрельчатых лап		2-х рядное расположение лезвенных лап	
Показатели качества выполнения технологического процесса:				
Глубина обработки, см	5,1	11,8	3,9	5,9
Среднее квадратическое отклонение, ±см	1,2	0,9	0,5	0,6
Крошение почвы, %, размер фракций до 25 мм	92,7	94,4	97,3	98,4
Гребнистость поверхности поля, см	2,3	2,0	0,5	0,9
Подрезание сорной растительности, %	89,2	90,9	95,9	95,3
Забивание и залипание рабочих органов	Не наблюдалось		Не наблюдалось	

В ходе проведенных исследований было установлено, что среднее квадратическое отклонение глубины обработки почвы для серийного культиватора составляло $\pm 0,9 \div \pm 1,2$ см, и было выше по сравнению со значениями квадратическое отклонение глубины обработки почвы $\pm 0,5 \div \pm 0,6$ см экспериментального культиватора. При этом зафиксировано наибольшее отклонение от глубины почвообработки серийным культиватором выполнялось при глубине равной 5 см, это свидетельствует о том, что при малых глубинах выполняется нестабильный процесс обработки почвы приводящий к низкому проценту срезания сорной растительности и образованию большого количества комков размером более 25 мм. Лучшая стабильность процесса культивации для серийного культиватора производится при увеличении глубины обработки почвы.

В свою очередь для экспериментального культиватора глубина обработки почвы оказывает меньшее влияние на основные агротехнические пока-

затели. Так за счет установленного пружинного элемента выполняется стабилизация глубины обработки почвы даже при малых глубинах, что обеспечивает качественное срезание сорной растительности при минимальных энергозатратах.

Рассматривая данные крошения почвы серийным и экспериментальным культиваторами можно отметить, что экспериментальный культиватор в процессе культивации создает комки почвы размером более 25 м в среднем на 4,5 % меньше по сравнению с серийным культиватором.

Это объясняет, что экспериментальный культиватор после культивации оставляет за собой более ровную поверхность поля. Так гребнистость поверхности поля после прохода экспериментального культиватора колебалась в диапазоне от 0,5 см до 0,9 см, что в 2,2-4,6 раза меньше по сравнению с гребнистостью поверхности поля оставленную после прохода серийного культиватора.

Несомненно, наличие более ровной поверхности поля с меньшими размерами кусков почвы оставленных после культивации экспериментальным культиватором свидетельствуют о лучшем выполнении агротехнических требований, что в конечном счете позволит снизить площадь испарения влаги с поверхности поля и сохранить ее в почве. Данное суждение подтверждается ранее проведенными исследованиями результаты которых представлены выше.

Это объяснить можно за счет того, что стрельчатая лапа серийного культиватора обладает большой лобовой поверхностью которая в процессе обработки почвы обеспечивает смятие почвы и ее подъем по режущей части. За счет большой влажности и физико-механических свойств тяжелых суглинков происходит большая деформация почвы которая обеспечивает стабильность комков почвы даже после их падения за режущей частью лапы. Лезвенная лапа экспериментального культиватора имеет малый угол резания, который обеспечивает минимальный подъем почвы по режущей поверхности лапы даже при малых глубинах обработки почвы, а за счет непостоянства процесса резания почвы и создания колебаний продольного основания в процессе движения культиватора способствует крошению почвы движущейся по лезвенной лапе экспериментального культиватора.

Так же для сравнения качества работы серийного и экспериментального культиваторов были сравнены значения отражающие количество срезанных растений. Так после культивации выполненной экспериментальным культиватора наблюдается срезание сорной растительности в 95 %, тогда как для серийного культиватора данный процент ниже и составляет в среднем 90 %. При этом наибольшее количество несрезанных сорняков наблюдается при малых глубинах обработки почвы серийным культиватором. Как видно лезвенная лапа экспериментального культиватора за счет минимального смятия почвы и чистого резания выполняет лучший срез сорных растений.

Необходимо отметить тот факт, что культиваторы обладают хорошими способностями к самоочистке и в ходе проведенных исследований забивания

и залипания лап культиваторов почвой и сорной растительностью не наблюдалось.

В качестве подведения итогов можно отметить, что экспериментальный культиватор с право- и левосторонними лезвенными лапами, полностью удовлетворяет агротехническим требованиям предъявляемым к культиваторам. Процесс культивации может проводиться при ширине захвата агрегата равной 4,2 м со скоростью до 11 км/ч соответствующих движению трактора МТЗ-82 на 7-й передаче.

Список источников:

1. Хабибов С.Р. Современные агротехнологии по борьбе с сорной растительностью в республике Дагестан / С.Р. Хабибов, А.В. Бабаева // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Материалы II международной научно-практической конференции – Саратов, ООО «Издательство КУБиК», 2015. - С.23-26.

2. Слюсаренко В.В. Определение критериев сохранения плодородия почвы в процессе ее обработки / Слюсаренко В.В., Хабибов Ю.Р., Русинов А.В. // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2006. № 3. С. 164-166.

3. Русинов А.В. Энергосберегающие почвообрабатывающие рабочие органы и технологии. Русинов А.В., Слюсаренко В.В., Федосеев В.М. Saarbrücken, 2014.

4. Федосеев В.М. Теоретические аспекты создания почвообрабатывающей машины культиватора-бороны / Федосеев В.М., Русинов А.В. // Нива Поволжья. 2010. № 4 (17). С. 67-71.

5. Хабибов С.Р. Определение глубины обработки почвы культиватором с право- и левосторонними плоскорежущими лапами с установленным пружинным элементом / С.Р. Хабибов, А.В. Бабаева // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Материалы международной научно-практической конференции – Саратов, Амрит, 2016. – С. 112-115.

6. Федосеев В.М. Оптимизация конструктивных параметров культиватора-бороны / Федосеев В.М., Русинов А.В. // Депонированная рукопись № 848-B2009 30.12.2009

7. Патент на полезную модель RU 107885 U1 Культиватор-борона Слюсаренко В.В., Русинов А.В., Федосеев В.М., Лазарев А.П.. Опубликовано 10.09.2011. Заявка №2011115438/13 от 19.04.2011.

8. Федосеев В.М. Результаты полевых исследований культиватора-бороны / Федосеев В.М., Русинов А.В. // Депонированная рукопись № 849-B2009 30.12.2009

9. Хабибов С.Р. Новая конструкция культиватора с плоскорежущими лапами для культивации орошаемых полей / С.Р. Хабибов, А.В. Бабаева // Проблемы и перспективы развития мелиорации в современных условиях: Сб. науч. трудов по матер. научно-практ. конф. ФГБНУ «ВолжНИИГиМ» – Энгельс, 2016. – С.161-164.

10. Патент на полезную модель RU 171849 U1 Культиватор Русинов А.В., Слюсаренко В.В., Хабибов С.Р., Бабаева А.В., Швецов И.В., Мухамеджанов И.Ш., Русинов Д.А.. Опубликовано 19.06.2017. Заявка №2016146555 от 28.11.2016.

11. Патент на полезную модель RU174596 U1 Культиватор Слюсаренко В.В., Русинов А.В., Хабибов С.Р., Бабаева А.В., Русинов Д.А.. Опубликовано 23.10.2017. Заявка №2017114616 от 27.04.2017.

Научная статья
УДК 331.101.1

ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ШУМА В КАБИНЕ ТРАКТОРА МТЗ-1221

Андрей Геннадьевич Блинков¹, Алексей Влдаимирович Русинов²
Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии
и инженерии имени Н.И. Вавилова, г.Саратов, Россия
[1andrey.blinkov.2016@yandex.ru](mailto:andrey.blinkov.2016@yandex.ru), [2Rusinovsar@yandex.ru](mailto:Rusinovsar@yandex.ru)

Аннотация. В материалах статьи представлены результаты исследований уровня шума в кабине трактора МТЗ-1221 во время его работы. Результаты исследований показали, что уровень шума в кабине трактора превышает допустимую величину на 6-22% в зависимости от работы трактора.

Ключевые слова: трактор, кабина, уровень шума.

Для цитирования: Блинков А.Г., Русинов А.В. Исследование уровня шума в кабине трактора МТЗ-1221 // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 495-499.

Scientific article
UDC 331.101.1

INVESTIGATION OF THE NOISE LEVEL IN THE CAB OF THE MTZ-1221 TRACTOR

Andrey Gennadievich Blinkov¹, Alexey Vldaimirovich Rusinov²
Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named
after N.I. Vavilov, Saratov, Russia
[1andrey.blinkov.2016@yandex.ru](mailto:andrey.blinkov.2016@yandex.ru), [2Rusinovsar@yandex.ru](mailto:Rusinovsar@yandex.ru)

Annotation. The article presents the results of studies of the noise level in the cab of the MTZ-1221 tractor during its operation. The results of the research showed that the noise level in the tractor cab exceeds the permissible value by 6-22%, depending on the operation of the tractor.

Keywords: tractor, cab, noise level.

For citation: Blinkov A.G., Rusinov A.V. Investigation of the noise level in the cab of the MTZ-1221 Tractor // Innovations in Environmental management and Protection in Emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilovsky University, 2023, p. 495-499.

В настоящее время трактора производства Минского тракторного завода BELLARUS очень востребованы на отечественном рынке. Они привлекают покупателей своим соотношением цена-качество. Трактора МТЗ имеют

меньшую стоимость по отношению к конкурентам, просты в эксплуатации и ремонте, обладают высоким ресурсом. Но вопрос эргономики тракторов очень востребован, так как позволяет сократить напряжение и утомляемость оператора, что позволяет повысить его производительность при выполнении разного вида работ [1,2,3].

Эргономические показатели трактора являются неотъемлемым фактором при проектировании кабины [4]. Улучшение условий труда и обеспечение техники безопасности – это то, что должна обеспечивать кабина современного трактора. Для выполнения данных немаловажных факторов в современных кабинах тракторов используют современные разработки, для повышения безопасности улучшают каркас кабины, для повышения комфорта проводят шумоизоляцию и используют современные системы поддержания микроклимата.

Согласно ГОСТ 12.2.019-2015 уровень звука на рабочем месте оператора сельскохозяйственного трактора не должен превышать 86 дБА [5]. Нами были проведены исследования по определению уровня шума в кабине трактора МТЗ-1221. Замеры шума проводили в трех плоскостях x, y, z внутри кабины трактора, рис. 1. Это необходимо чтобы лучше понять в каких местах уровень шума выше, и где необходимо устанавливать дополнительную шумоизоляцию. Такая методика измерения повышает точность и позволяет более наглядно увидеть изменение показателей шума.

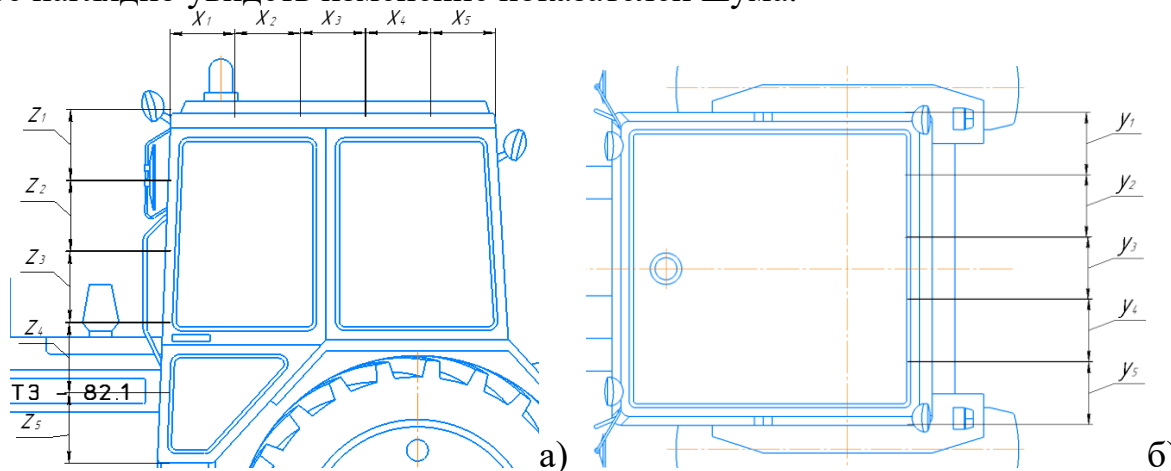


Рисунок 1 – Схема замера шума внутри кабины трактора в трех плоскостях: а – вид сбоку, б – вид сверху.

В качестве исследуемого трактора был выбран трактор МТЗ-1221 2022 года выпуска. Замер шума производился с помощью прибора Testo 816, рис. 2. Исследования проводились на разных режимах работы двигателя трактора: холостом и максимальной частота вращения коленчатого вала.

Результаты исследований уровня шума в кабине трактора представлены на графиках, рис. 3-5. В ходе анализа полученных результатов исследований было установлено, что по мере удаления от двигателя происходит снижение уровня шума. Так при работе двигателя на холостом режиме максимальная величина шума составляла 94,5 дБА, что на 9,8 % больше допустимой величины.



Рисунок 2 – Замер уровня шума в кабине трактора МТЗ-1221 с помощью прибора Testo 816.

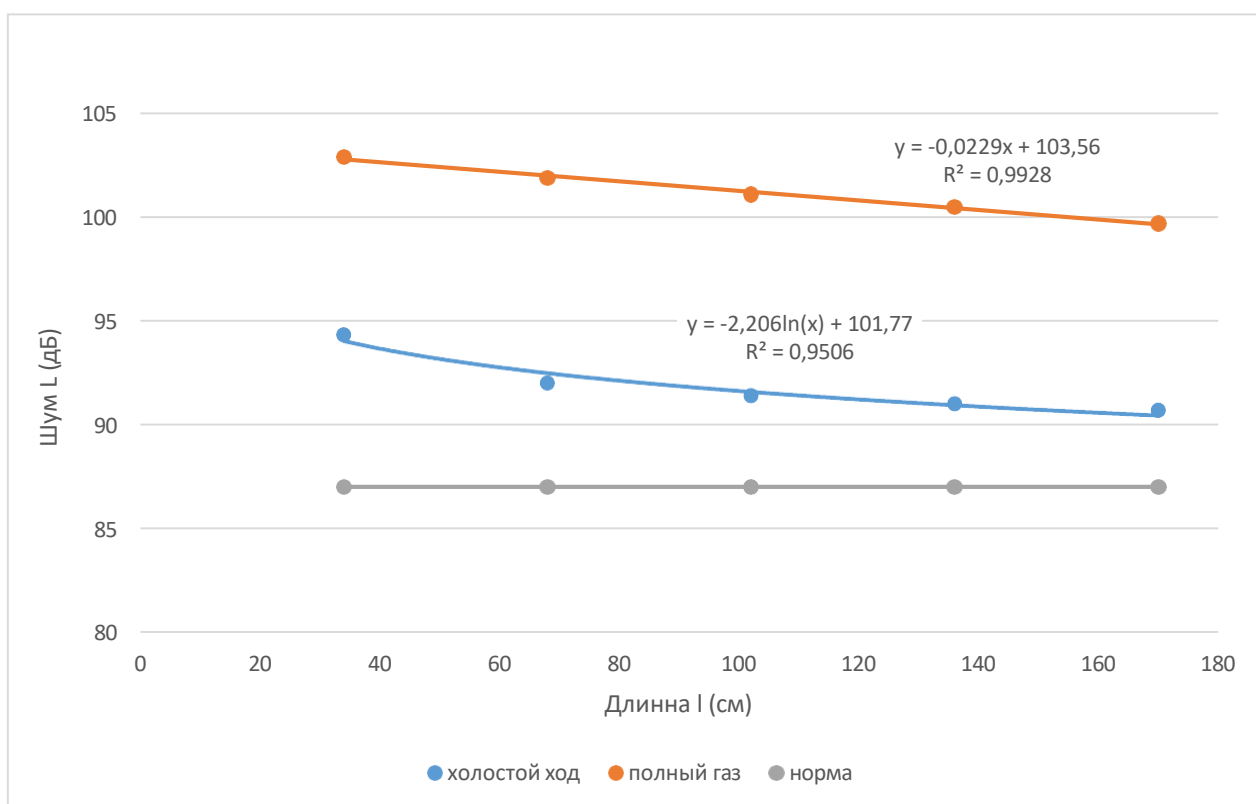


Рисунок 3 – Изменение уровня шума в кабине трактора МТЗ-1221 по ее длине.

По мере удаления от двигателя на величину 1,8 м происходит снижение уровня шума до 5,1 %, что выше допустимой величины на 4,6 %. При работе трактора на максимальной частоте вращения коленчатого вала двигателя бы-

до зафиксировано максимальное значение величины шума в кабине трактора и она составляла 103 дБА, что на 19,7 % выше допустимой величины. Так же с увеличением дальности расположения от двигателя величина шума снижается до величины 99,8 дБА.

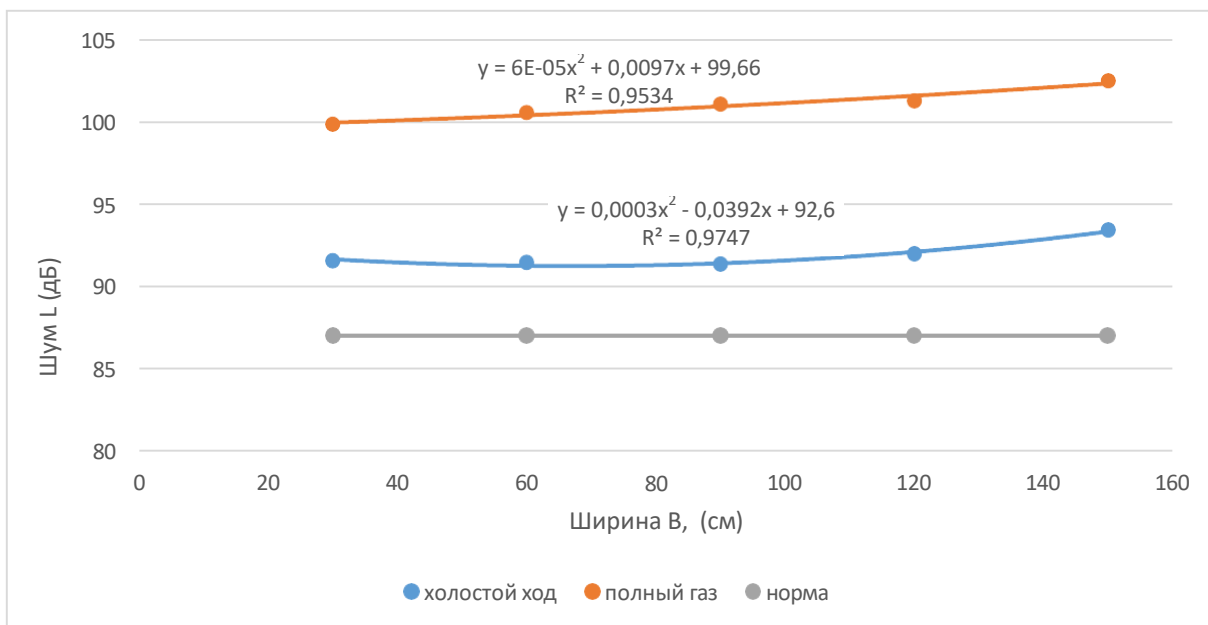


Рисунок 4 – Изменение уровня шума в кабине трактора МТЗ-1221 по ее ширине.

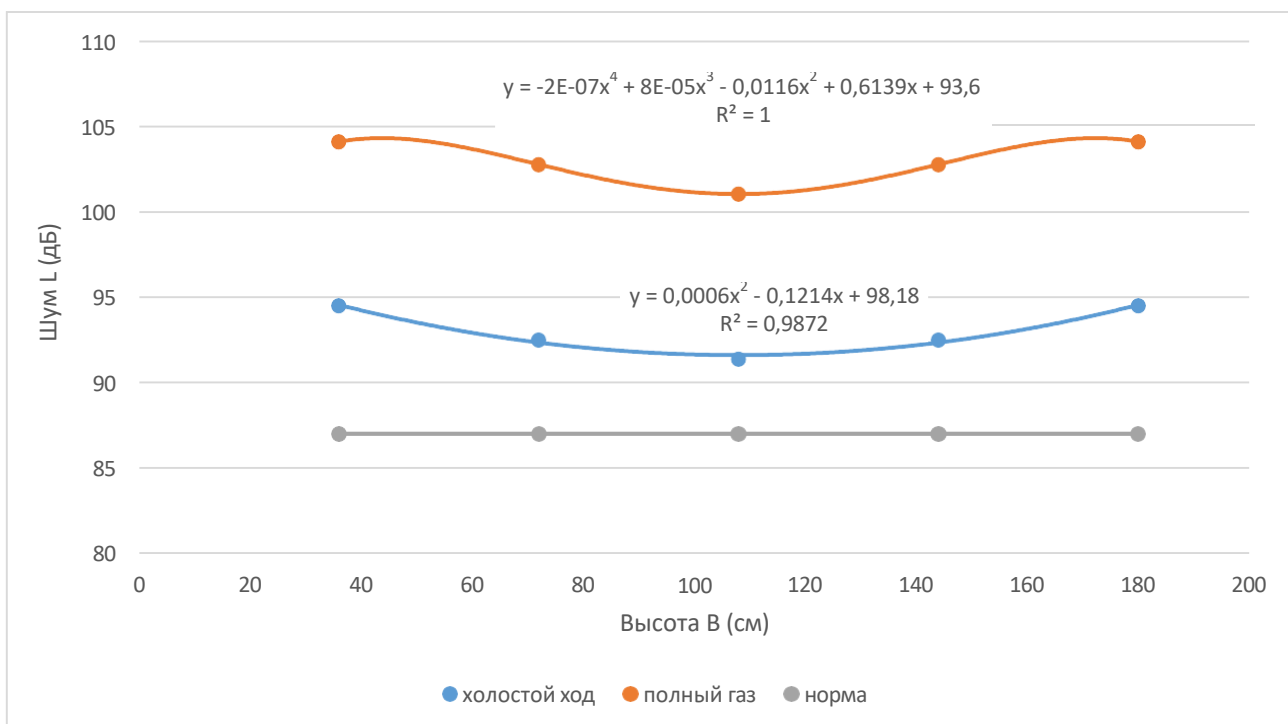


Рисунок 5 – Изменение уровня шума в кабине трактора МТЗ-1221 по ее высоте.

Аналогичная тенденция изменения уровня шума прослеживается и по ширине кабины. Так установлено, что смещение замера шума относительно

края кабины до 1,5 м приводит к повышению ее величины при работе двигателя на холостом режиме с 91,8 дБА до 94,3 дБА, тогда как при максимальной частоте вращения коленчатого вала величина шума повышается с 100,2 дБА до 103,2 дБА. Данное обстоятельство так же превышает допустимые значения шума

Немного другой вид изменения уровня шума в кабине трактора наблюдается по высоте замера, рис. 5. При работе двигателя на холостом режиме наблюдается снижение уровня шума с 94,8 дБА до минимального значения 92,1 дБА на высоте замера 1,1 м, а затем происходит плавный рост уровня шума до 94,7 дБА. При работе двигателя на максимальной частоте вращения коленчатого вала прослеживается аналогичная тенденция изменения уровня шума.

Как показали результаты проведенных исследований уровень шума в кабине трактора МТЗ-1221 превышает допустимые значения на 6%...22% в зависимости от частоты вращения коленчатого вала двигателя и места замера показателя шума. В целом несмотря на превышение допустимой величины шума, кабина трактора МТЗ-1221 имеет достаточно хорошую звукоизоляцию необходимую для нормальной работы оператора трактора.

Список источников:

1. Сангинзода Д.С. Требования к рабочему месту тракториста-машиниста в сельскохозяйственном производстве / Сангинзода Д.С. // В сборнике: Инновационные тенденции развития российской науки. Материалы XIV Международной научно-практической конференции молодых ученых. Красноярск, 2021. С. 253-258.
2. Русинов А.В. Дизайн и эргономика кабин тракторов и машин природообустройства на их базе / Русинов А.В. // В сборнике: Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях. Материалы VII Международной научно-практической конференции. 2020. С. 266-270.
3. Доржеева Е.В. Требования стандартов и роль шума в эргономике сельскохозяйственного трактора / Доржеева Е.В., Раскатов А.Д. // В сборнике: Инновационные тенденции развития российской науки. Материалы XII Международной научно-практической конференции молодых ученых. Красноярский государственный аграрный университет. 2019. С. 231-234.
4. Многоцелевые гусеничные и колесные машины. Эргономика и дизайн : учебное пособие / В.В. Гуськов, В. П. Бойков, Д. В. Клютко, Л. В. Кухаренок ; под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. В. П. Бойкова. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2019. — 350 с.
5. ГОСТ 12.2.019-2015 Тракторы и машины самоходные сельскохозяйственные. Электронный ресурс Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200137155>. Дата обращения 30.04.2023 г. Загл. с экрана.

Научная статья
УДК 632.98; 631.348.45

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОПРЫСКИВАНИЯ ПОСАДОК КАРТОФЕЛЯ

Иван Борисович Борисенко¹, Марина Викторовна Мезникова²,
Дмитрий Владимирович Скрипкин³, Алтана Анатольевна Габуншина⁴,
А.Г. Алиферов⁵, Д.А. Соколов⁶

^{1,2,3,4,5,6}Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград,
Россия

⁴ФГБНУ «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных
мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук»,
г. Волгоград, Россия

¹borisenivan@yandex.ru, ²marina_roxette@mail.ru, ³umka525@mail.ru,
⁴altana9878@inbox.ru

Аннотация. Для повышения качества опрыскивания посевов картофеля предлагается новая технология внесения средств защиты и питания почвы и растений с учетом системного технологического подхода, заключающегося в обработке по полосам, с учетом точного распределения рабочего раствора пестицида на обрабатываемом объекте и сокращение побочного действия в межполосном пространстве. Возделывание картофеля с применением полосовой обработки является инновационной ресурсосберегающей технологией, применяемой в современном производстве. Предложенный способ опрыскивания позволяет более грамотно и эффективно вносить рабочие растворы на объект обработки в зависимости от фазы роста и развития культурного растения. Целью исследования является совершенствование технологии полосового опрыскивания с учетом фазы развития растений по критериям ресурсосбережения и экологической безопасности.

Ключевые слова: опрыскивание, пропашные культуры, картофель, полосовая обработка, качественные показатели опрыскивания, индикаторный метод, распределение рабочего раствора на объекте.

Для цитирования: Борисенко И.Б., Мезникова М.В., Скрипкин Д.В., Габуншина А.А., Алиферов А.Г., Соколов Д.А. Повышение качественных показателей опрыскивания посадок картофеля // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 500-505.

Scientific article
UDC 632.98 631.348.45

IMPROVING THE QUALITY OF SPRAYING OF POTATO CROPS

Ivan Borisovich Borisenko¹, Marina Viktorovna Meznika²,
Dmitry Vladimirovich Skripkin³, Altana Anatolyevna Gabunshina⁴,
A.G. Aliferov⁵, D.A. Sokolov⁶

^{1,2,3,4,5,6}Volgograd State Agrarian University, Volgograd

⁴Federal State Budget Scientific Institution «Federal Scientific Centre of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences», Volgograd

¹borisenivan@yandex.ru, ²marina_roxette@mail.ru, ³umka525@mail.ru,

⁴altana9878@inbox.ru

Abstract. To improve the quality of spraying of potato crops a new technology of applying protection and nutrition of soil and plants is proposed, taking into account the system technological approach, which consists in the treatment in strips, with the exact distribution of the working solution of the pesticide on the treated object and reducing the side effects in the interstrip space. Cultivation of potatoes with the use of band treatment is an innovative resource-saving technology used in modern production. The proposed method of spraying allows more competent and effective introduction of working solutions to the object of treatment depending on the phase of growth and development of the cultural plant. The aim of the study is to improve the technology of strip spraying, taking into account the phase of plant development according to the criteria of resource saving and environmental safety.

Keywords: spraying, row crops, potatoes, strip-tillage, quality indicators of spraying, indicator method, distribution of working solution on the object.

For citation: Borisenko I.B., Meznikova M.V., Skripkin D.V., Gabunshina A.A., Aliferov A.G., Sokolov D.A. Improving the quality indicators of spraying potato plantings // Innovations in Environmental management and Protection in Emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 500-505.

Повышению качества опрыскивания посевов посвящено достаточное количество исследований [1,6,12]. Однако, многообразие технологических и технических решений, направленных на повышения качества опрыскивания и снижение повреждающего воздействия на культуру и окружающую среду, требует технического переоснащения имеющихся опрыскивателей и достаточно сложен в конструкции и обслуживании [4,7-9,10]. Одним из путей решения данных вопросов находится в разработке новой технологии внесения средств защиты и питания почвы и растений с учетом системного технологического подхода, где акцентом технологических решений является обработки по полосам, с учетом точного распределения рабочего раствора пестицида на обрабатываемом объекте и сокращение побочного действия в межполосном пространстве [2,3,11].

Техническое решение состоит в дооборудовании серийного штангового опрыскивателя односторонними держателями форсунок, которые располагаются над серединой межполосного пространства. В односторонние адаптеры

устанавливаются щелевые форсунки с углом распыления 65° или 80° в зависимости от фазы роста и развития картофеля. Во время работы опрыскивателя рабочий раствор от двух соседних факелов распыла образует новый поток, по своим границам максимально приближенный к абрису культурного растения [2,3]. Качественные показатели распыла при таком техническом решении имеют высокие показатели, как по степени покрытия объекта обработки, так и по размеру капли. Кроме того, предложенное техническое и технологическое решение позволяет повысить экологичность опрыскивания за счет образования более стабильного потока по ширине и высоте по сравнению с традиционным сплошным опрыскиванием с вертикальным распылом и снижением штанги над обрабатываемым объектом [1,3,11].

Экспериментальная часть опытов по изучению полосового опрыскивания проводилась в НОДП «Инновационная деревня» Волгоградского ГАУ в июле 2022 г. В первой серии опытов серийный штанговый опрыскиватель был настроен на выполнение сплошного опрыскивания с вертикальным распылом рабочего раствора (Рисунок 1а). Для второй серии опытов настройка производилась на выполнение полосового опрыскивания с боковым способом распыла после переоборудования штанги опрыскивателя под полосовую технологию (Рисунок 1б). При этом высота опрыскивания H устанавливалась с учетом высоты культурного растения H_p , величины вертикальных и угловых перемещения штанги во время движения и высоты точки слияния потоков относительно верхней части объекта обработки. Ширина обработанной полосы B при сплошном способе опрыскивания значительно превышает ширину обработанной полосы при выполнении полосового опрыскивания [1,2].

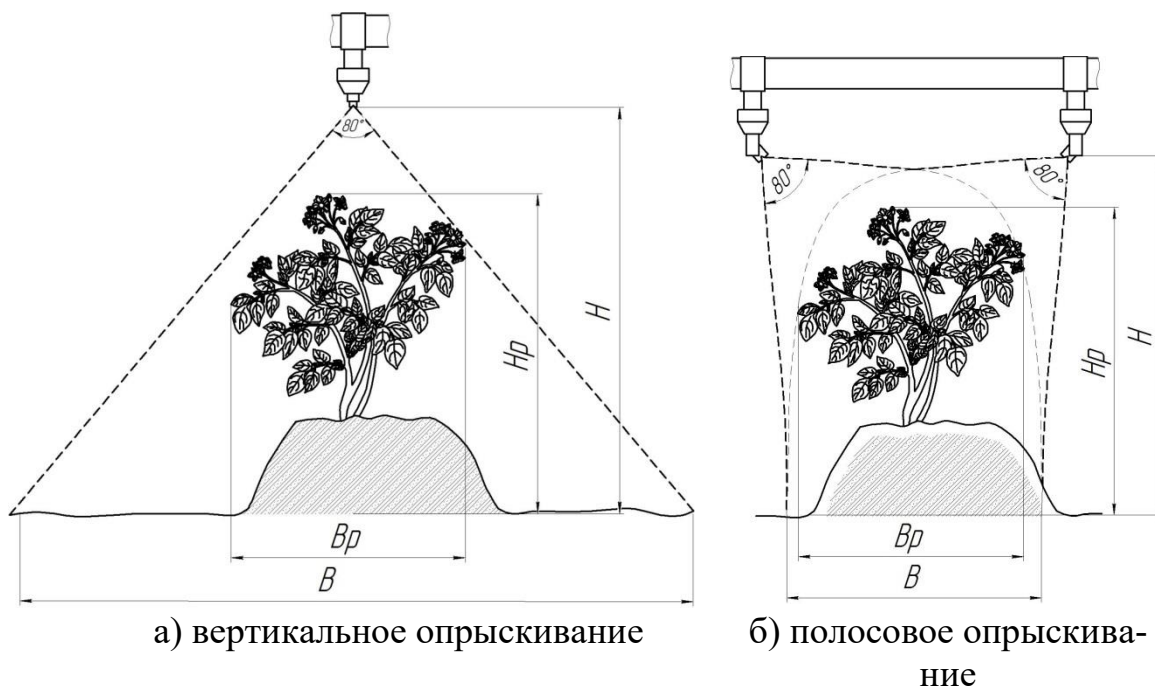


Рисунок 1 – Технологические параметры опрыскивания на посадках картофеля

Исследования качественных показателей технологического процесса опрыскивания проводились при помощи индикаторного метода [1,3]. индикаторные полоски размещались по ширине обрабатываемой полосы и в межполосном пространстве, сверху и на тыльной стороне листьев. Результаты исследования распределения капель рабочего раствора на поверхности листьев по ярусам, на стебле и на оборотной стороне листьев культурного растения проводились в сравнении традиционной технологии сплошного опрыскивания и новой технологии полосового опрыскивания.

Оценка эффективности проводилась по коэффициенту покрытия рабочим раствором, проникновению опрыскивания и сносу пестицидов по ГОСТ 5681-2012, а также изучалось распределение осевших капель.

Для обработки и анализа тестовых полосок применялась методика анализа тонового изображения капель рабочего раствора в цветовом пространстве файла [5,11].

После обработки результатов исследования качественных показателей опрыскивания посадок картофеля преимущество полосового способа перед вертикальным способом распыла было подтверждено. При сплошном опрыскивании попадание капель раствора на оборотную сторону листа отсутствует, а степень покрытия рабочим раствором на верхних и средних ярусах листьев снижается (Рисунок 2).

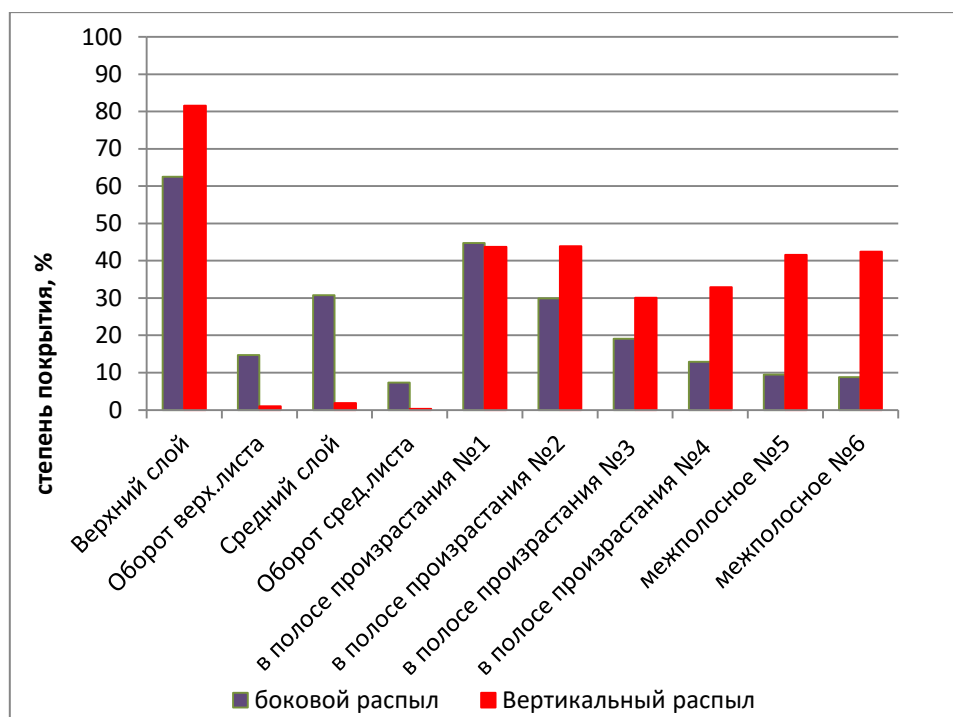


Рисунок 2 - Степень покрытия листовой пластины каплями раствора в зависимости от расположения индикаторной бумаги

Обработка результатов исследований позволяет сделать вывод, что распределение рабочего раствора по поверхности листа при применении полосового опрыскивания более равномерно. Количество капель на листе сни-

жается в зависимости от расположения листа на стебле картофеля по высоте. Меньшее количество капель наблюдается на оборотной стороне листа, но при этом качество обработки улучшается в общем объеме, так как раствор, достигает своей цели, не встречая препятствий на своем пути, как это происходит при сплошной обработке с вертикальным способом распыла [1,11].

Если принять общий объем распределенного рабочего раствора на растении и по ширине обработанной полосы за 100%, то распределение препарата по поверхностям культурного растения и в межполосном пространстве в зависимости от способа опрыскивания имеет существенные отличия (Рисунок 3).

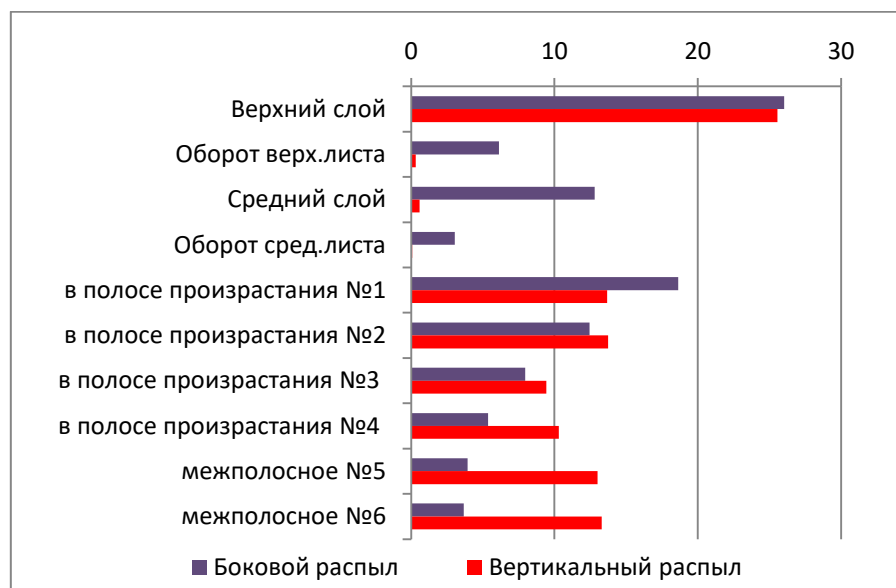


Рисунок 3 - Распределение препарата на объекте обработки от способа опрыскивания по ярусам

Боковой способ распыла позволяет сосредоточить основную часть рабочего раствора в полосе произрастания картофеля 92,41% вместо 73,69% при вертикальном способе распыла. Покрытие рабочим раствором на объекте обработки повышается на 18,7 %. В межполосное пространство при вертикальном способе распыла попадает 26,31% бакового раствора, а при боковом способе распыла лишь 7,6 %. Применение бокового способа распыла при полосовом опрыскивании позволяет сократить побочное действие пестицида в 4,5-5 раз, покрытие листьев осуществляется более равномерно, обработка осуществляется на внешней и тыльной стороне листа культурного растения на всех ярусах листьев.

Тема научно-исследовательской работы выполнена образовательной организацией ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, по заказу Министерства науки и высшего образования РФ за счет средств федерального бюджета в 2023 году.

Список источников:

1. Борисенко, И.Б. Качественные показатели опрыскивания при применении способа полосовой химической обработки подсолнечника / И.Б. Борисенко. М.В.

Мезникова, Е.И. Улыбина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2021. - № 2 (62). - С. 338 – 347. DOI: [10.32786/2071-9485-2021-02-35](https://doi.org/10.32786/2071-9485-2021-02-35)

2. Борисенко, И.Б. Теоретическое обоснование равномерности нанесения рабочего раствора на объект воздействия при обработке пропашных культур способом полосового опрыскивания / И.Б. Борисенко, М.В. Мезникова, Е.И. Улыбина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2021. - № 4 (64) - С. 296 – 305. DOI: 10.32786/2071-9485-2021-04-31.

3. Борисенко, И.Б. Оценка качественных показателей опрыскивания посевов хлопчатника в полосовой системе земледелия Волгоградского региона / И.Б. Борисенко, М.В. Мезникова, Д.В. Скрипкин, А.А. Габуншина / Вестник аграрной науки Дона. - 2023. - № 1 (61). - С. 4 – 16. DOI: [10.55618/20756704_2023_16_1_4-16](https://doi.org/10.55618/20756704_2023_16_1_4-16)

4. Лисс А.С. Способы подкормки картофеля // Актуальные вопросы современной науки и образования. – Пенза, 2022. С. 174-176.

5. Мезникова, М.В. Методика оценки качественных показателей опрыскивания на основе анализа тонового изображения объекта в цветовом пространстве файла / М.В. Мезникова / Вестник аграрной науки Дона. - 2022. - № 3 (59). - С. 62 – 71.

6. Поддубный О.А., Поддубная О.В. Эффективность листовых подкормок картофеля хелатированными формами микроэлементов // Пути повышения эффективности удобрений, качества растениеводческой продукции и плодородия почвы. – Горки, 2022. С. 185-189.

7. Ханиева И.М., Бозиев А.Л., Абидова Г.Х., Абидов А.Х., Бейтуганов И.Р. Совершенствование элементов технологии возделывания картофеля в биологическом земледелии // International agricultural journal. 2022. №6. С. 897-915.

8. Щеголихина Т.А. Современные технологии возделывания картофеля // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития. 2021. Т.1 №2. С. 199-200.

9. Щукин, С. В. Оценка действия энергосберегающих технологий основной обработки почвы на содержание органического вещества и агрофизические показатели плодородия / С. В. Щукин, Е. А. Горнич, А. М. Труфанов, А. Н. Воронин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2019. - № 4 (56). - С. 119 – 167. DOI: [10.32786/2071-9485-2019-04-14](https://doi.org/10.32786/2071-9485-2019-04-14)

10. Belousov S.V. Methods and means of concentrated fertilizers application Belousov S.V., Khanin Y.V., Zhadko V.V. В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Сер. "International Conference on Modern Trends in Manufacturing Technologies and Equipment, ICMTMTE 2020 - Machine Science, Mechanization, Automatization and Robotics" 2020. С. 052050. DOI: [10.1088/1757-899X/971/5/052050](https://doi.org/10.1088/1757-899X/971/5/052050)

11. Meznikova, M. V. Innovative method of strip-till 3-D spraying in chemical treatment of crops to implement resource-saving approaches in strip-till technology / M. V. Meznikova, I. B. Borisenko, O. G. Chamurliiev, E. I. Ulybina and O. N. Romenskaya // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Krasnoyarsk, 2021. С. 42043. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/839/4/042043>

12. Ru-Xiang Hua, Wei Zou, Guo-Dong Chen, Hong-Xuan Ma, Wei Zhang. A Model of Spray Tool and a Parameter Optimization Method for Spraying Path Planning. International Journal of Automation and Computing, vol. 18, no. 6, pp.1017-1031, 2021.

© Борисенко И.Б., Мезникова М.В., Скрипкин Д.В,
Габуншина А.А., Алиферов А.Г., Соколов Д.А., 2023

Научная статья
УДК 631.33

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ СЕМЯН В СЕЯЛКЕ С ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫМ ДОЗИРОВАНИЕМ

Ольга Александровна Вострова

Самарский государственный аграрный университет, г. Самара, Россия
vostrova.ssau@bk.ru

Аннотация. Для обеспечения устойчивого транспортирования семян с различными физико-механическими свойствами необходим подбор оптимальных параметров системы, таких как скорость и давление воздуха, размеры трубопроводов и их фасонных частей, а также использование вспомогательных устройств для предотвращения повреждения семян в процессе транспортировки, а также повышения равномерности их распределения по сошникам. Необходимо учитывать особенности конкретного типа семян и минеральных удобрений для обеспечения оптимальной устойчивой работы пневмотранспортирующей сети.

Ключевые слова: пневматический транспорт, посев, интенсификация сельскохозяйственного производства, сельскохозяйственные машины.

Для цитирования: Вострова О.А. Определение оптимальных параметров системы для пневматического транспортирования семян в сеялке с централизованным дозированием // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 506-510.

Scientific article
UDC 631.33

DETERMINATION OF THE OPTIMUM PARAMETERS OF THE SYSTEM FOR PNEUMATIC SEED TRANSPORTATION IN A SEEDER WITH CENTRALIZED DOSING

Olga Alexandrovna Vostrova

Samara State Agrarian University, Samara, Russia
vostrova.ssau@bk.ru

Annotation. To ensure sustainable transportation of seeds with different physical and mechanical properties, it is necessary to select the optimal system parameters, such as air speed and pressure, the dimensions of pipelines and their fittings, as well as the use of auxiliary devices to prevent damage to seeds during transportation, as well as to increase the uniformity of their distribution. by coul-

ters. It is necessary to take into account the features of a particular type of seeds and mineral fertilizers to ensure optimal stable operation of the pneumatic conveying system.

Keywords: pneumatic transport, sowing, intensification of agricultural production, agricultural machines.

For citation: Vostrova O.A. Determination of optimal parameters of the system for pneumatic transportation of seeds in a seed drill with centralized dosing // Innovations in Environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 506-510.

Одними из качественных показателей технологического процесса при производстве пневматических сеялок с централизованным дозированием семян является устойчивое транспортирование посевного материала и гранул минеральных удобрений от дозатора к сошникам, а также их равномерное распределение по поверхности поля. Для выполнения крайней задачи предназначаются распределительные устройства, конструкции которых были рассмотрены в первой главе. Процесс пневматического транспортирования заключается в перемещении смеси воздуха и взвешенного в нем материала. При этом характер движения частиц в большей степени зависит от их физико-механических свойств (вес, форма, размер), а также наполнения материалом воздушного потока.

По мнению многих исследователей вопроса пневмотранспорта [1, 2, 5], под основной характеристикой, определяющей режим работы установки в процессе транспортирования сыпучих материалов, подразумевается такие скорость воздушного потока и перемещаемая им концентрация смеси, которые могут быть выражены в весовом и объемном виде:

$$\mu = \frac{Q_m}{Q_b}, \quad (1)$$

где μ – весовая концентрация, кг/кг; Q_m – расход транспортируемого материала, кг/час; Q_b – расход воздуха, кг/час.

$$\delta = \mu * \frac{p}{p_m}, \quad (2)$$

где δ – объемная концентрация, м³/м³; p – плотность воздуха, кг/м³; p_m – плотность материала, кг/м³.

Под устойчивым транспортированием понимается такая скорость перемещения материала, при котором исключается его выпадение из воздушного потока и перемещение по дну пневмопровода. Многими исследователями величина скорости воздуха в пневмотранспортирующей сети принималась из расчета скорости витания частиц перемещаемого материала, однако существенное влияние на выбор оптимальной скорости воздушного потока несомненно оказывает длина, форма и диаметр фасонных частей пневмопровода, а также физико-механические свойства перемещаемого материала.

Согласно исследованиям Ф.Г. Зуева [4], направленных на изучение процесса пневматического транспортирования сыпучих материалов в сельскохозяйственном производстве, величину скорости воздуха для устойчивого

транспортирования зерновых смесей в горизонтальных пневмопроводах рекомендуется определять по формуле:

$$v_B = V_{\text{ВИТ}} * \left[\frac{0,65f^{0,5}}{d\varepsilon^{1/7}} + \frac{19}{V_{\text{ВИТ}}} (\mu d)^{0,2} \right], \quad (3)$$

где $V_{\text{ВИТ}}$ – скорость витания, м/с; f – коэффициент трения; $d\varepsilon$ – эквивалентный диаметр частиц материала, м; μ – весовая концентрация, г/м³; d – диаметр пневмопровода, м.

Позже рассматривается возможность определения скорости воздуха внутри горизонтальных и вертикальных участков пневмопровода по эмпирической формуле Зеглера:

$$v_B = 12,5(2W)^{0,104}, \quad (4)$$

где W – производительность пневмопровода, м³/с.

Следует отметить, что увеличение скорости воздуха внутри пневмотранспортирующей сети сеялки неминуемо влечет за собой увеличение массового расхода воздуха с одновременным снижением весовой концентрации материала μ , что негативно отражается на равномерности распределения посевного материала по сошникам, особенно при работе на малой норме высева [3]. Для пневматических сеялок централизованного высева оптимальной концентрацией принято считать $\mu = 2,0 \dots 2,5$.

В ходе изучения рабочих параметров и технологического процесса некоторых современных пневматических сеялок с централизованным дозированием семян в ходе посевной кампании 2023 года (в частности, Amazone Primera DMC) были сформулированы следующие выводы:

1) Семена после преодоления фасонных частей трубопроводов на последующем протяженном участке (длиной 30D и более) стремятся принять исходную концентрацию по поперечному сечению (рисунок 1).

2) При перемещении посевного материала по пневмотранспортирующей системе наблюдается переход от ламинарного к устойчивому турбулентному движению через ряд неустойчивых состояний. Формирование структурированных режимов движения аэросмеси в трубопроводе под воздействием дополнительно нагнетаемого воздушного потока сопровождается возникновением буферных зон при значительном перепаде скоростей в соседних воздушных потоках.

Таким образом, при движении семявоздушной смеси по криволинейному участку происходит ее расслоение, связанное с перераспределением локальных скоростей и давлений воздуха по сечению трубопровода – скорость смеси убывает пропорционально увеличению радиуса кривизны. В связи с этим давление у внутренней стенки значительно меньше, чем у внешней. На основании вышеизложенного, конечную скорость семян при прохождении отвода 90° предлагается определять по формуле:

$$V = \sqrt{\frac{V_0^2}{e^{\pi f}} - \frac{2gR_1}{1+4f^2} \left[\frac{1-2f^2}{e^{\pi f}} + 3f \right]}, \quad (5)$$

где V_0 – скорость семян на входе в отвод, м/с; R_1 – радиус кривизны, м; f – коэффициент трения.

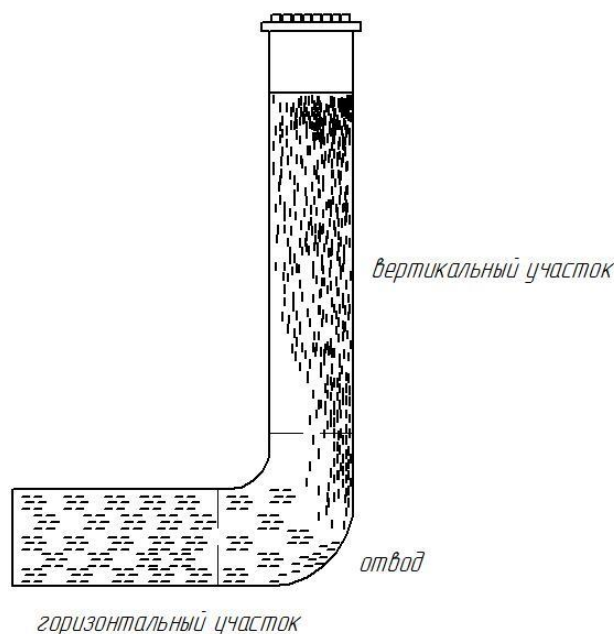


Рисунок 1 – Моделирование процесса перераспределения
семявоздушного потока при переходе из горизонтального
пневмопровода в вертикальный

Из представленного уравнения видно, что существенное влияние на скорость семявоздушного потока также оказывает и коэффициент трения – чем он выше, тем больше потеря скорости смеси после прохождения отвода.

Смоделированный процесс движения и распределения семян в вертикальном трубопроводе наглядно иллюстрирует неравномерность концентрации семявоздушной смеси в поперечном сечении после прохождения отводов в существующих системах. Анализируя данный вывод, логично будет предположить, что транспортирование материала с такой концентрацией негативно скажется не только на продольном, но и на поперечном распределении семян по всей ширине захвата посевной машины.

При проектировании современных пневматических сеялок необходимо учитывать все вышеперечисленные факторы и выбирать оптимальное решение для каждого элемента. Также важны обширные полевые испытания перед внедрением машин в производство, чтобы убедиться в их работоспособности и соответствии заданным агротехническим требованиям к производительности и качеству посева.

Список источников:

1. Адашь, А. В. Энергетическая оценка пневматических высевальных систем / А. А. Адашь, А. А. Татуев, И. А. Шаршуков // Повышение эффективности использования топливно-энергетических ресурсов в АПК: материалы междунар. науч.-техн. конф., Минск, 3–4 июня 1997 г. / БГАТУ; под ред. Г. И. Януковича. – Минск, 1997. – С. 70–71.
2. Астахов, В.С. Анализ пневматических централизованных высевальных систем / В. С. Астахов // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 1997. – № 10. – С. 33–34
3. Востров В.Е., Вострова О.А., Крючин Н.П. Программа и методика экспериментальных исследований равномерности семявоздушного потока в вертикальном трубопроводе

воде пневматической сеялки // Вклад молодых ученых в аграрную науку: сб. науч. тр. Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2022.

4. Зуев, Ф. Г. Пневматическое транспортирование на зерноперерабатывающих предприятиях / Ф. Г. Зуев. – М. : Колос, 1976. – 344 с.

5. Любушко, Н. И. Развитие конструкций распределительных систем для пневматических сеялок централизованного высева / Н. И. Любушко, В. Н. Зволинский // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 1999. – № 2. – С. 20–23.

© Вострова О.А., 2023

Научная статья
УДК 631.3: 005.93

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ РЕМОНТНО- ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА

Иван Григорьевич Голубев¹, Владимир Васильевич Быков²,
М.И. Голубев³, Алексей Сергеевич Апатенко⁴,
Надежда Савельевна Севрюгина⁵

¹Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, п. Правдинский Московская область, Россия

^{2,3}Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, (Мытищинский филиал), г. Мытищи Московская область, Россия

^{4,5}Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

¹i.g.golubev@mail.ru, ⁴a.apatenko@rgau-msha.ru, ⁵sevryuginans@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье приведены результаты перспективные направления использования цифровых технологий в ремонтно - обслуживающем производстве.

Ключевые слова: сельскохозяйственная техника, техническое обслуживание, ремонт, цифровая технология, цифровой двойник.

Для цитирования: Голубев И.Г., Быков В.В., Голубев М.И., Апатенко А.С., Севрюгина Н.С. Перспективные направления цифровизации ремонтно-обслуживающего производства // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 511-515.

Scientific article
UDC 631.3: 005.93

PROMISING AREAS OF DIGITALIZATION OF REPAIR AND MAINTENANCE PRODUCTION

Ivan Grigoryevich Golubev¹, Vladimir Vasilyevich Bykov², M.I. Golubev³,
Alexey Sergeevich Apatenko⁴, Nadezhda Savelyevna Sevryugina⁵

¹Russian Research Institute of Information and Technical and Economic Research on Engineering and Technical Support of the Agro-Industrial Complex, Pravdinsky village, Moscow region, Russia

^{2,3}Bauman Moscow State Technical University, (Mytishchi Branch), Mytishchi, Moscow Region, Russia

^{4,5}Russian State Agrarian University - K.A. Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia

Annotation. The article presents the results of promising directions of using digital technologies in repair and maintenance production.

Keywords: agricultural machinery, maintenance, repair, digital technology, digital twin.

For citation: Golubev I.G., Bykov V.V., Golubev M.I., Apatenko A.S., Sevryugina N.S. Promising directions of digitalization of repair and maintenance production // Innovations in Environmental management and protection in Emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 511-515.

В 2021 году Правительство Российской Федерации утвердило стратегическое направление в области цифровой трансформации отраслей агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов до 2030 г. В ходе реализации Стратегического направления в агропромышленном комплексе, в том числе в сельском хозяйстве, пищевой и перерабатывающей промышленности будут внедрены цифровые двойники; беспилотная сельскохозяйственная техника и робототехника; спутниковые системы связи и позиционирования; сенсоры и маяки со спутниковым каналом передачи данных и другие цифровые технологии. Они будут применены как в рамках государственного управления, так и для повышения эффективности производственных и сбытовых процессов предприятий агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов [1]. К 2026 г. ожидается рост российского рынка цифровых технологий в сельском хозяйстве в 5 раз. По оценкам ученых ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, спрос сельскохозяйственного сектора на передовые цифровые технологии в 2020 г. оценивался на уровне 20,4 млрд руб. с перспективой роста в 15,8 раза к 2030 г. до 321,5 млрд руб. Внедрение российскими товаропроизводителями цифровых решений для агротехнических и логистических процессов обеспечат снижение себестоимости продовольствия в отдельных подотраслях на 15% и более. Однако по распространению цифровых технологий в сельском хозяйстве Россия пока отстает от передовых стран [2]. Способствовать внедрению цифровых решений в производственные процессы АПК будет реализация ведомственного проекта «Цифровое сельское хозяйство» [3]. В ремонтно-обслуживающем производстве уже используют такие цифровые решения как «умный склад запасных частей», «умный нефтесклад» и др. [4]. При мониторинге технического состояния сельскохозяйственной техники перспективны встроенные системы самодиагностики, компьютерное и дистанционное диагностирование [5,6,7,8]. Одним из наиболее динамично развивающихся направлений «цифрового» производства в мире является применение аддитивных технологий, которые перспективны при ремонте сельскохозяйственной техники, например, при изготовлении запасных частей и восстановлении деталей, реверс-инжиниринге, их входном контроле и дефектации [9,10]. В последние годы трендом развития цифровизации в различных отраслях, в

том числе в АПК, является использование «цифровых» двойников [11]. В сравнении с традиционными подходами, предполагающими изготовление физического прототипа и проведение натурных испытаний, разработка продуктов на основе технологии «цифрового двойника» помогает снизить число ошибок при проектировании и может обеспечивать снижение временных, финансовых и иных ресурсных затрат до 10 раз и более. Цифровое моделирование и цифровые двойники также позволяют закладывать в изделия характеристики глобальной конкурентоспособности и высокие потребительские требования. Технологии цифровых двойников изделия более распространены в отраслях машиностроения, приборостроения. Базой для их применения является семейство программных продуктов для проектирования и компьютерного инжиниринга на основе математического и имитационного моделирования, управления жизненным циклом продукта [2,12,13].

Нами проведен анализ и обобщение отечественных и зарубежных информационных источников по использованию цифровых решений в различных отраслях экономики. На основании такого анализа определены возможности их применения в ремонтно-обслуживающем производстве (табл. 1).

Таблица 1 – Возможности применения цифровых решений в ремонтно-обслуживающем производстве

№пп	Цифровые решения	Содержание цифровых решений и их возможности
1	Электронная информация	Различные электронные каталоги и инструкции по эксплуатации машин, электронная технологическая документация, в том числе электронные модели технологического маршрута, технологического процесса, технологической операции технологического перехода.
2	Цифровые системы управления производством на ремонтно-обслуживающем предприятии	Внедрение цифровой системы управления производством на предприятии обеспечивает оперативность принятия управленческих решений на основании получаемой в режиме реального времени информации о ходе производства. Цифровые системы управления техническим обслуживанием и ремонтом на предприятии позволяют планировать техническое обслуживание и ремонт, управлять заказами на выполнение работ, отслеживать исполнение и результаты работ.
3	Системы электронного управления, применение датчиков и умных устройств	Электронными модулями управления оснащаются двигатели внутреннего сгорания и другие и агрегаты машин. Электронные системы контролируют тормоза,

- подушки безопасности, трансмиссию, отдельные элементы ходовой части и т.д. Для управления и контроля в устройстве различных систем присутствуют многочисленные датчики.
- 4 Интеллектуальные системы диагностирования машин При мониторинге состояния и техническом обслуживании сельскохозяйственной техники перспективны такие цифровые решения как компьютерное диагностирование, встроенные системы самодиагностики, компьютерное и дистанционное диагностирование. Позволяет снизить трудоемкость технического обслуживания машин и их простоев.
- 5 Робототехнические системы Перспективны роботы при очистке и окраске машин, при восстановлении и упрочнении деталей, на складах запасных частей. Робот справляется с складской операцией в среднем в 3,5–4 раза быстрее человека.
- 6 Аддитивные технологии Перспективны при изготовлении запасных частей и восстановлении деталей, их входном контроле и дефектации. реверс-инжиниринге.
- 8 «Цифровые» двойники Позволяют оптимизировать работу предприятий, уменьшить прогнозировать реакцию оборудования на эксплуатационные нагрузки, снизить продолжительность простоев машин и оборудования и расходы на их содержание.

Список источников:

1. Стратегическое направление в области цифровой трансформации отраслей агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года (утверждено Распоряжением Правительства РФ от 29 декабря 2021г. № 3971-р).
2. Абдрахманова Г. И., Быховский К. Б., Веселитская Н. Н. и др. Цифровая трансформация отраслей: стартовые условия и приоритеты: докл. XXII междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2021. — 239с.,
3. Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство». – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 48с.
4. Голубев И.Г., Мишуоров Н.П., Федоренко В.Ф., Скороходов Д. М., Свиридов А.С. Цифровые решения при техническом сервисе сельскохозяйственной техники. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. – 76 с.
5. Голубев И.Г., Мишуоров Н.П., Гольтяпин В.Я. Апатенко А. С., Севрюгина Н.С. Системы телеметрии и мониторинга сельскохозяйственной техники. - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020 – 76 с.

6. Быков В.В., Голубев М.И. Перспективы использования цифровых технологий при восстановлении деталей машин. В сборнике: Актуальные вопросы развития аграрного сектора экономики Байкальского региона. материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной Дню Российской науки. Улан-Удэ, 2021. С. 74-77.

7. Голубев И.Г., Быков В.В., Голубев М.И. Перспективные направления использования цифровых технологий в техническом сервисе машин. В сборнике: Совершенствование конструкций и эксплуатации техники. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию заслуженного деятеля науки и техники РФ, академика РАТ, доктора технических наук, профессора Н.Н. Колчина. РГАТУ, 2021. С. 104-108.

8. Быков В.В., Голубев М.И., Голубев И.Г. Современные тенденции применения цифровых технологий при техническом сервисе машин и оборудования лесопромышленных производств. В книге: Лесной комплекс в цифровой экономике. Тезисы докладов международного симпозиума. 2019. С. 64.

9. Федоренко, В. Ф., Голубев И.Г. Перспективы применения аддитивных технологий при производстве и техническом сервисе сельскохозяйственной техники. М.: Издательство Юрайт, 2022. 137 с.

10. Стратегия развития аддитивных технологий. // Аддитивные технологии. 2022. №4. С.10-11.

11. Российскому АПК помогут цифровые двойники. [Электронный ресурс]. URL: <https://mcx.gov.ru/press-service/news/rossiyskomu-apk-pomogut-tsifrovye-dvoyniki/?ysclid=lgm5dl9gnr276733414> (дата обращения: 12.09.2023).

12. Крылов А. Цифровые двойники в промышленности. возможности и перспективы //РИТМ машиностроения, 2021, № 2. С.32-33

13. Следков Ю. Г., Хорошко Л. Л. Кузнецов П. М. , Бутко А. О. Цифровой двойник процессов восстановления сельскохозяйственной техники // Инженерные технологии и системы. 2021. Т. 31, № 4. С. 530–543.

© Голубев И.Г., Быков В.В., Голубев М.И., Апатенко А.С., Севрюгина Н.С., 2023

Научная статья
УДК 631.3-049

НАРАБОТКА ПРИ ИСПЫТАНИЯХ ФОТОСЕПАРАТОРОВ ДЛЯ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА

Иван Григорьевич Голубев¹, Владимир Яковлевич Гольтыпин²,
Марина Николаевна Болотина³

^{1,2,3}Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, п. Правдинский
Московская область, Россия

¹i.g.golubev@ mail.ru, ²infrast@mail.ru, ³bolotinamn@rosinformagrotech.ru

Аннотация. В статье Приведены результаты наработки на отказ при испытаниях фотосепараторов для послеуборочной обработки.

Ключевые слова: зерно, послеуборочная обработка, фотосепаратор, испытания, отказ, наработка.

Для цитирования: Голубев И.Г., Гольтыпин В.Я., Болотина М.Н. Нарботка при испытаниях фотосепараторов для послеуборочной обработки зерна // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 516-519.

Scientific article
UDC 631.3-049

OPERATING TIME DURING TESTING OF PHOTOSEPARATORS FOR POST-HARVEST GRAIN PROCESSING

Ivan Grigoryevich Golubev¹, Vladimir Yakovlevich Golytysin²,
Marina Nikolaevna Bolotina³

^{1,2,3}Russian Research Institute of Information and Technical and Economic Research on Engineering and Technical Support of the Agro-Industrial Complex, Pravdinsky village, Moscow region, Russia

¹i.g.golubev@ mail.ru, ²infrast@mail.ru, ³bolotinamn@rosinformagrotech.ru

Annotation. The article presents the results of the failure time during testing of photoseparators for post-harvest processing.

Keywords: grain, post-harvest processing, photoseparator, tests, failure, operating time.

For citation: Golubev I.G., Golytysin V. Ya., Bolotina M.N. Operating time during testing of photoseparators for post-harvest grain processing // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 516-519.

Сельские товаропроизводители продолжают обновление парка машин, в том числе для послеуборочной обработки зерна. Этому способствуют различные меры государственной поддержки [1,2]. В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 8 мая 2020 г. № 650 «О внесении изменений в Правила предоставления субсидий производителям сельскохозяйственной техники и отмене постановления Правительства Российской Федерации от 14 декабря 2018 г. № 1555» с 2021 г. в Минсельхозе России проводится работа по оценке соответствия сельскохозяйственной техники и оборудования критериям Перечня критериев определения функциональных характеристик (потребительских свойств) и эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 1 августа 2016 г. № 740 (далее – Положение) [3,4]. Одним из Критериев потребительских свойств машин для послеуборочной обработки является наработка на отказ единичного изделия. Для анализа наработки на отказ использовались данные, полученные при испытаниях сельскохозяйственной техники, и сведения, заявленные производителями в технической и эксплуатационной документации. Приказом Минсельхоза России от 18 декабря 2018 г. №573 «Способы проведения испытаний для определения функциональных характеристик (потребительских свойств) и эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования федеральными государственными бюджетными учреждениями, осуществляющими проведение испытаний машин и оборудования агропромышленного комплекса, находящимися в ведении Министерства сельского хозяйства Российской Федерации» определены контролируемые параметры. Нормативные значения наработки на отказ единичного изделия в перечне Критериев определения функциональных характеристик (потребительских свойств) и эффективности для фотосепараторов, пневмосепараторов, пневмостолов составляют не менее 180 ч [3,4,5,6]. Во исполнение приказа Минсельхоза России от 21 марта 2017 г. №136 был подготовлен план проведения работ на 2022 г. по определению функциональных характеристик (потребительских свойств) и эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования [7]. В соответствии с этим планом проведены испытания фотосепараторов (производитель ООО «СиСорт») на ФГБУ «Северо-Кавказская МИС». Основные сведения о некоторых испытанных сушилках для послеуборочной обработки приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Сведения об испытанных фотосепараторах

№ пп	Наименование фотосепаратора	Место проведения испытаний	Номер протокола испытаний	Зафиксированный отказ
1	СмартСорт 1 (С+С)	ООО «Сфера», Краснодарский край, г. Тихорецк	от 10 ноября 2022 г. № 11-33-22	Остановка сортировки, вызванная превышением допустимой температуры микроконтроллера на плате управления камерами

2	СмартСорт 1 (N+N)	ООО «Сфера», Краснодарский край, г. Тихорецк	от 10 ноября 2022 г. № 11-34-22	Отказ датчика давления воздуха, поступающего к эжекторам, вызванный низким качеством датчика
3	СмартСорт 3 (C+C)	ИП «Наникова Н.Ю.», Краснодарский край, Тимашевский район	от 11 ноября 2022 г. № 11-35-22	
4	СмартСорт 3 (C+CN)	ИП «Наникова Н.Ю.», Краснодарский край, Тимашевский район	от 11 ноября 2022 г. № 11-37-22	
5	СмартСорт 3 (CN+CN)	ИП «Наникова Н.Ю.», Краснодарский край, Тимашевский район	от 11 ноября 2022 г. № 11-39-22	
6	СмартСорт 6 (C+C)	ИП Глава К(Ф)Х Ясынов А.А. Ростовская область, Радионово-Несветайский район	от 11 ноября 2022 г. № 11-36-22	Утечка воздуха через фитинг соединения блока подготовки воздуха с внешним компрессором, вызванная установкой фитинга низкого качества
7	СмартСорт 6 (C+CN)	ИП Глава К(Ф)Х Ясынов А.А. Ростовская область, Радионово-Несветайский район	от 11 ноября 2022 г. № 11-38-22	Отказ платы управления дисплея панели управления (сбой, зависание, ошибки)

Результаты испытаний фотосепараторов приведены в табл. 2 [8,9,10].

Таблица 2 – Нарботка на отказ испытанных фотосепараторов

№ пп	Наименование (марка, модель, модификация)	Период проведения испытаний	Нарботка на отказ единичного изделия, ч		
			в Перечне критериев (не менее)	в технической документации (не менее)	по результатам испытаний
1	СмартСорт 1 (C+C)	30.06...07.11.2022	150	1000	480
2	СмартСорт 1 (N+N)	30.06...07.11.2022	150	1000	510
3	СмартСорт 3 (C+C)	30.06...08.11.2022	150	1000	360
4	СмартСорт 3 (C+CN)	30.06...08.11.2022	150	1000	351
5	СмартСорт 3 (CN+CN)	30.06...09.11.2022	150	1000	380
6	СмартСорт 6 (C+C)	30.06...08.11.2022	150	1000	312
7	СмартСорт 6 (C+CN)	30.06...09.11.2022	150	1000	253

Таким образом по результатам испытаний установлено, что по наработке на отказ единичного изделия фотосепараторы SmartСорт соответствуют установленным критериям определения эффективности.

Список источников:

1. Бурак П.И., Голубев И.Г. Анализ динамики обновления парка сельскохозяйственной техники //Техника и оборудование для села. –2022. –№ 7 (301). – С. 29-32.
2. Бурак П.И., Голубев И.Г. Анализ наработки на отказ зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов //Техника и оборудование для села. –2022. –№ 5 (299). – С. 27-31.
3. Положение об организации работ по определению функциональных характеристик (потребительских свойств) и эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 1 августа 2016 г. № 740 «Об определении функциональных характеристик (потребительских свойств) и эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования».
4. Определение функциональных характеристик (потребительских свойств) и эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования. [Электронный ресурс]. URL: <https://mcx.gov.ru/ministry/departments/departament-rastenievodstva-mekhanizatsii-khimizatsii-i-zashchity-rasteny/industry-information/info-opredelenie-funktsionalnykh-kharakteristik-potrebitelskikh-svoystv-i-effektivnosti-selskokhozyay> (дата обращения: 12.04.2023).
5. Бурак П.И., Голубев И.Г., Мишуров Н.П., Федоренко В.Ф., Левшин А.Г. Анализ функциональных характеристик (потребительских свойств) и эффективности испытанной сельскохозяйственной техники и оборудования: аналит. обзор – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2022. – 128 с.
6. Бурак П.И., Голубев И.Г. Определение функциональных характеристик (потребительских свойств) и эффективности сельскохозяйственной техники//В сборнике: Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК. Материалы XIV Международной научно-практической Интернет-конференции. Москва, 2022. С. 639-643.
7. Актуализированный план проведения работ по определению функциональных характеристик (потребительских свойств) и эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования на 2022 год. [Электронный ресурс]. URL: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/f54/ov7mvxiyysu1hm5wx9pyzx7w4xtuu6d4.pdf> (дата обращения: 22.04.2023).
8. Решения, принятые согласно подпункту «а» пункта 24 Положения, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 1 августа 2016 г. № 740. [Электронный ресурс]. URL: <https://mcx.gov.ru/ministry/departments/departament-rastenievodstva-mekhanizatsii-khimizatsii-i-zashchity-rasteny/industry-information/info-resheniya-prinyatyie-soglasno-podpunktu-a-punkta-24-polozheniya-utverzhdenного-postanovleniem-pravite/>(дата обращения: 23.04.2023).
9. Решения, принятые согласно подпункту «б» пункта 24 Положения, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 1 августа 2016 г. № 740. [Электронный ресурс]. URL: <https://mcx.gov.ru/ministry/departments/departament-rastenievodstva-mekhanizatsii-khimizatsii-i-zashchity-rasteny/industry-information/info-resheniya-prinyatyie-soglasno-podpunktu-b-punkta-24-polozheniya-utverzhdenного-postanovleniem-pravite/>(дата обращения: 23.04.2023).
10. Решения, принятые согласно подпункту «в» пункта 24 Положения, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 1 августа 2016 г. № 740. [Электронный ресурс]. URL: <https://mcx.gov.ru/ministry/departments/departament-rastenievodstva-mekhanizatsii-khimizatsii-i-zashchity-rasteny/industry-information/info-resheniya-prinyatyie-soglasno-podpunktu-v-punkta-24-polozheniya-utverzhdenного-postanovleniem-pravite/>(дата обращения: 23.04.2023).

© Голубев И.Г., Гольяпин В. Я., Болотина М.Н., 2023

Научная статья
УДК 631.354.2.076.017

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА И НАДЕЖНОСТИ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ ООО «КЗ «РОСТСЕЛЬМАШ»

Владимир Яковлевич Гольтыпин¹, Иван Григорьевич Голубев²,
Марина Николаевна Болотина³

^{1,2,3}Российский научно-исследовательский институт информации
и технико-экономических исследований по инженерно-техническому
обеспечению агропромышленного комплекса, п. Правдинский
Московская область, Россия

¹infrast@mail.ru, ²i.g.golubev@mail.ru, ³bolotinamn@rosinformagrotech.ru

Аннотация. Рассмотрены особенности технологических схем обмо-
та и сепарации зерноуборочных комбайнов ООО «КЗ «Ростсельмаш» и оцен-
ка их показателей качества и надежности.

Ключевые слова: зерноуборочный комбайн, обмолот, зерно, потери,
дробление, содержание сорной примеси, наработка на отказ.

Для цитирования: Гольтыпин В.Я., Голубев И.Г., Болотина М.Н.
Оценка показателей качества и надежности зерноуборочных комбайнов ООО
«КЗ «РОСТСЕЛЬМАШ» // Инновации в природообустройстве и защите в
чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-
практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский универси-
тет, 2023, С. 520-523.

Scientific article
UDC 631.354.2.076.017

EVALUATION OF INDICATORS OF QUALITY AND RELIABIL- ITY OF COMBINE HARVESTERS LLC «KZ «ROSTSELMASH»

Vladimir Yakovlevich Golytysin¹, Ivan Grigoryevich Golubev²,
Marina Nikolaevna Bolotina³

^{1,2,3}Russian Research Institute of Information and Technical and Economic Re-
search on Engineering and Technical Support of the Agro-Industrial Complex,
Pravdin-sky village, Moscow region, Russia

¹infrast@mail.ru, ²i.g.golubev@mail.ru, ³bolotinamn@rosinformagrotech.ru

Annotation. The features of technological schemes of threshing and separa-
tion of combine harvesters LLC "KZ" Rostselmash "and the assessment of their
quality and reliability indicators are considered.

Keywords: combine harvester, threshing, grain, losses, crushing, the content
of the weed impurity, time between failures.

For citation: Golytysin V.Ya., Golubev I.G., Bolotina M.N. Evaluation of
quality and reliability indicators of combine harvesters of LLC "KZ "ROSTSEL-

Приоритетное значение зернового производства определяется его социальной значимостью в решении проблемы надежного обеспечения населения продовольствием. Главенствующая роль зернопроизводства особенно отчетливо проявилась в последние годы, когда Россия превратилась в крупнейшего мирового экспортера зерна. В общем комплексе работ по возделыванию зерновых культур наиболее сложной и трудоемкой является уборка, при этом основным техническим средством, участвующем в уборке, остаются зерноуборочные комбайны. Основным отечественным производителем зерноуборочных комбайнов, ООО «КЗ «Ростсельмаш», в настоящее время предлагается восемь моделей мощностью от 123 до 375 кВт с различными технологическими схемами обмолота и сепарации хлебной массы [1-3].

Зерноуборочный комбайн S300 «Nova-320» имеет классическую однобарабанную молотилку с приемным ускоряющим битером и двухсекционной декой. Соломистая масса из молотильного барабана направляется отбойным битером на 4-клавишный пятиступенчатый соломотряс. Массу для повторного обмолота на отбойный битер направляет колосовой элеватор. Для очистки вороха применяется двухрешетная система очистки.

На комбайне РСМ-101 «Вектор-410» используется также классическая однобарабанная схема обмолота и сепарации с отбойным битером. Забивание барабана можно устранить с помощью устройства глубокого сброса. Улучшить качество вымолота позволяет автономное домолачивающее устройство роторного типа. Для очистки вороха применяется двухрешетная система очистки. Соломотряс – четырехклавишный, семикаскадный. Основная особенность комбайна РСМ-102 «Vector-450 Track» по сравнению с предыдущей моделью – наличие шасси на гусеничном ходу.

Зерноуборочные комбайны РСМ-142 «Acros-550» и РСМ-152 «Acros-595 Plus» имеют однобарабанную схему обмолота и сепарации с отбойным битером после барабана и автономным домолачивающим устройством роторного типа. Забивание барабана устраняется с помощью устройства глубокого сброса деки. Система очистки двухрешетная, соломотряс – пятиклавишный.

На комбайне РСМ-161 и новой модели РСМ-154 «T500» применена система обмолота Tetra Processor, включающая в себя молотильный барабан, транспортирующий битер, барабан-сепаратор, отбойно-сепарирующий битер и гибкую деку с электрогидравлическим регулированием зазоров на всем протяжении обмолота. Качество вымолота позволяет улучшить автономное домолачивающее устройство. В двухкаскадной системе очистки OptiFlow с пальцевой решеткой на стрясной доске используется двухпоточный турбинный пятисекционный (РСМ-154 «T500») или шестисекционный (РСМ-161) вентилятор.

На комбайне РСМ-181 «Торум-785» используется система обмолота Advanced Rotor System (ARS) представляющая собой ротор с вращающейся декой, что позволяет использовать 360° поверхности деки, препятствует образованию мертвых зон и забиванию ротора. При этом дека образует три молотильные секции, которые дают возможность устанавливать зазор в одном сечении. Поэтому ворох обмолачивается не один, а три раза за один оборот ротора. Разравнивает и ускоряет сжатую массу перед входом в ротор битер наклонной камеры. Система очистки 2-каскадная с двухсекционным вентилятором с гидроприводом.

При обновлении парка зерноуборочных комбайнов их производителям и сельхозтоваропроизводителям в настоящее время предоставляются различные меры государственной поддержки. В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 8 мая 2020 г. № 650 «О внесении изменений в Правила предоставления субсидий производителям сельскохозяйственной техники и отмене постановления Правительства Российской Федерации от 14 декабря 2018 г. № 1555» с 2021 г. в Минсельхозе России проводится работа по оценке соответствия сельскохозяйственной техники и оборудования критериям Перечня критериев определения функциональных характеристик (потребительских свойств) и эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 1 августа 2016 г. № 740 [4, 5]. В числе критериев потребительских свойств зерноуборочных комбайнов их показатели качества и наработка на отказ II группы сложности. Для анализа соответствия этих показателей установленным критериям определения эффективности использовались данные, полученные при испытаниях зерноуборочных комбайнов на Кубанской, Северо-Кавказской и Северо-Западной машиноиспытательных станциях (МИС), которые приведены в табл. 1 [6].

Таблица 1 – Результаты испытаний зерноуборочных комбайнов ООО «КЗ «Ростсельмаш» на МИС

	Потери зерна, %						Дробление зерна, %	Содержание сорной примеси, %	Нарботка на отказ II группы сложности, ч
	за жаткой	за молотилкой		суммарные					
Нормативное значение показателей качества и надёжности	Не более 0,5	Не более 1,5	Не более 2	Не более 2	Не более 2	Не более 2	Не более 2	Не менее 100	
S300 «Nova-320»	0,3	1,2	1,5	0,4	0,4	201*			
РСМ-101 «Вектор-410»	0,5	1,48	1,98	0,85	0,23	100*			
РСМ-102 «Vector-450 Track»	0,44	1,44	1,88	0,41	0,42	100*			
РСМ-142 «Acros-550»	0,27	1,46	1,73	1,5	0,9	206			
РСМ-152 «Acros-595	0,25	1,31	1,56	1,6	0,67	Более			

Plus»							207
PCM-161	0,25	0,92	1,17	1,5	0,4		Более 203
PCM-154 «Т500»	0,26	0,77	1,03	1,83	0,24		более 155
PCM-181 «Torum-785»	0,11	1,25	1,36	0,2	0,16		109

*Наработка на отказ II группы сложности, равная времени эксплуатации при испытаниях.

Анализ этих данных показывает, что показатели качества и надежности всех зерноуборочных комбайнов соответствуют требованиям нормативной документации. По потерям зерна за жаткой наилучшие из них – РСМ-181 «Torum-785», РСМ-161 и РСМ-152 «Acros-595 Plus»; по потерям за молотилкой – РСМ-154 «Т500», РСМ-161 и S300 «Nova-320»; по суммарным потерям – РСМ-154 «Т500», РСМ-161 и РСМ-181 «Torum-785». Наименьшие значения дробления зерна и содержания сорной примеси в нем у роторного комбайна РСМ-181 «Torum-785».

Выводы. ООО «КЗ «Ростсельмаш» в настоящее время предлагает сельхозтоваропроизводителям восемь моделей зерноуборочных комбайнов мощностью от 123 до 375 кВт с различными технологическими схемами обмола и сепарации хлебной массы. Испытания на МИС показали, что показатели качества и надежности всех зерноуборочных комбайнов соответствуют требованиям нормативной документации. По суммарным потерям зерна за комбайном лучшими являются РСМ-154 «Т500», РСМ-161 и РСМ-181 «Torum-785». Наименьшие значения дробления зерна и содержания сорной примеси в нем у роторного комбайна РСМ-181 «Torum-785».

Список источников:

1. Гольпяпин В.Я. Анализ состояния производства зерна в Российской Федерации // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК: материалы XI Международной научно-практической интернет конференции. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – С. 157.

2. Гольпяпин В.Я., Мишуров Н.П., Федоренко В.Ф., Алдошин Н.В. Современные технические средства для уборки зерновых культур: кат. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2021. – 96 с.

3. Зерноуборочные комбайны [Электронный ресурс]. URL: <https://rostselmash.com/products/combine/> (дата обращения: 25.04.2023).

4. Определение функциональных характеристик (потребительских свойств) и эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования. [Электронный ресурс]. URL: <https://mcx.gov.ru/ministry/departments/departament-rasteniievodstva-mekhanizatsii-khimizatsii-i-zashchity-rasteniy/industry-information/info-opredelenie-funktsionalnykh-kharakteristik-potrebitelskikh-svoystv-i-effektivnosti-selskokhozyay> (дата обращения: 25.04.2023).

5. Бурак П.И., Голубев И.Г., Мишуров Н.П., Федоренко В.Ф., Левшин А.Г. Анализ функциональных характеристик (потребительских свойств) и эффективности испытанной сельскохозяйственной техники и оборудования: аналит. обзор – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2022. – 128 с.

6. Решения, принятые согласно подпункту «а» пункта 24 Положения, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 1 августа 2016 г. № 740 [Электронный ресурс]. URL: <https://mcx.gov.ru> (дата обращения: 25.04.2023).

© Гольпяпин В.Я., Голубев И.Г., Болотина М.Н., 2023

Научная статья
УДК 637.513

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ И ОБОРУДОВАНИЕ В МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

**Анна Николаевна Гурин¹, Василий Михайлович Раубо²,
Ирина Вечеславовна Сацукевич³, Татьяна Валерьевна Севастюк⁴**
^{1,2,3,4}Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
¹anna-mak-1983@tut.by, ³irina5494430@yandex.by

Аннотация. В статье рассматриваются современные технологии переработки продуктов животноводческой отрасли, а также применение новейшего оборудования при переработке мясной продукции с целью производства качественной, полезной и экономически выгодной продукции.

Ключевые слова: продукция животноводства, переработка, мясная промышленность, технологии, оборудование.

Для цитирования: Гурина А. Н., Раубо В.М., Сацукевич И. В., Севастюк Т.В. Современные технологии переработки и оборудование в мясоперерабатывающей отрасли // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 524-527.

Scientific article
UDC 637.513

MODERN PROCESSING TECHNOLOGIES AND EQUIPMENT IN THE MEAT PROCESSING INDUSTRY

**Anna Nikolaevna Gurin¹, Vasily Mikhailovich Raubo²,
Irina Vecheslavovna Satsukevich³, Tatiana Valeryevna Sevastyuk⁴**
^{1,2,3,4}Belarusian State Agrarian Technical University, Minsk, Republic of Belarus
¹anna-mak-1983@tut.by, ³irina5494430@yandex.by

Annotation. The article discusses modern technologies for processing livestock products, as well as the use of the latest equipment in the processing of meat products in order to produce high-quality, useful and cost-effective products.

Keywords: livestock products, processing, meat industry, technologies, equipment.

For citation: Gurina A. N., Raubo V.M., Satsukevich I. V., Sevastyuk T.V. Modern processing technologies and equipment in the meat processing industry // Innovations in environmental management and protection in emergency situations:

Современный мир стремительно меняется, в том числе это касается и технологий пищевой промышленности. Производители продуктов животноводства стараются использовать инновационные технологии для улучшения показателей и свойств своей продукции, так как это является необходимым критерием обеспечения населения качественной и безопасной пищей. С целью повышения эффективности перерабатывающей промышленности особое внимание уделяется вопросам безотходного производства. За период 2022 года на мясокомбинатах системы Минсельхозпрода Республики Беларусь переработано 101,2 % скота в живом весе по отношению к 2021г. Помимо основной деятельности мясоперерабатывающие организации задействованы в таких программах, как: обеспечение эндокринно-ферментным и специальным сырьем медицинских учреждений, выработка кормов для домашних животных как импортозамещающее производство, обеспечение кожевенным сырьем организации легкой промышленности, обеспечение зверохозяйств кормами и т.д. [1].

Одной из самых важных задач при переработке продуктов животноводства является сохранение их полезных свойств. Сегодня существует множество технологий, которые позволяют сохранить все полезные вещества в продуктах животноводства [2-5]. Например, технология глубокой заморозки, которая позволяет сохранить все полезные свойства продукта, а также увеличить его срок хранения. Глубокая заморозка используется для мяса, рыбы, морепродуктов и других продуктов животноводства. Использование ультразвуковых волн позволяет улучшить качество мяса, уменьшить его жесткость и увеличить срок хранения. Также ультразвуковые волны используются для очистки мяса от бактерий.

На мясокомбинатах Республики Беларусь освоено производство оригинальных видов продукции: мясные чипсы, продукты в формах, колбасные изделия из разноструктурного сырья в натуральной и искусственной оболочке. Для того чтобы увеличить сроки реализации готовой мясной продукции на многих предприятиях внедрено оборудование для упаковки продукции под вакуумом и в модифицированную газовую среду [1]

Одной из новейших разработок является оборудование для механической обработки мяса. Это устройства, которые позволяют быстро и эффективно разделять мясо на куски нужного размера и формы. Такое оборудование особенно полезно для крупных предприятий, где необходимо обрабатывать большие объемы сырья. Принимая во внимание запросы предприятий, которые реализуют мясную продукцию, готовая продукция может вырабатываться в сервировочной и порционной нарезке, а также в батончиках фиксированного веса.

В мировой практике для полного описания обрабатываемого продукта при его нарезке на одинаковые по массе порции используются лазерные сканеры и цифровые камеры. Для анализа мясного сырья широко применяются системы на базе ближней инфракрасной области спектра (спектрографы), которые позволяют определять содержание жира, белка, соединительной ткани.

Современные технологии также позволяют производить мясные изделия с использованием натуральных ингредиентов и без добавления консервантов. Это достигается благодаря использованию специальных устройств для обработки мяса, которые позволяют сохранять его свойства и качество. Кроме того, на рынке появилось новое оборудование для производства мясных продуктов с использованием растительных компонентов. Такие продукты являются более здоровыми и экологически чистыми, что делает их более привлекательными для потребителей.

Стоит отметить новые технологии в области утилизации отходов мясоперерабатывающей отрасли. Сегодня на рынке существует оборудование, которое позволяет перерабатывать отходы мяса в биотопливо или корм для животных. Это не только помогает снизить затраты на производство, но и способствует экологической безопасности. При очистке сточных вод мясокомбинатов целесообразно использование микробных топливных элементов, которые представляют собой устройства, использующие бактерии в качестве катализатора для преобразования органических веществ в электричество. Гидротермальное сжижение побочных продуктов выступает в качестве рециклинга отходов мясной отрасли. При данном методе происходит разложение и валоризация биомассы, что сравнимо с газификацией и пиролизом [6].

В оснащении мясоперерабатывающей отрасли современным оборудованием прослеживаются следующие направления: автоматизация технологических процессов; обеспечение высокого качества и безопасности выпускаемой продукции; повышение уровня гигиены производства. Мясоперерабатывающая отрасль является одной из самых важных и перспективных в пищевой промышленности. Сегодня на рынке существует множество новых технологий и оборудования, которые позволяют улучшить качество продукции, повысить производительность и снизить затраты на производство. В мясной промышленности Республики Беларусь за счет модернизации и технического переоснащения внедрены прогрессивные технологии в соответствии с запросами рынка, гибкие структуры переработки сырья позволяют снизить импортозависимость республики.

Список источников:

1. Климова, М.Л. Повышение экономического потенциала и конкурентоспособности организаций молочной и мясной промышленности Республики Беларусь / М.Л. Климова // Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции : сборник статей VI Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 30–31 марта 2023 г. / Белорус. гос. агр. техн. ун-т; редкол. В.Я. Груданов [и др.]. – Минск, 2023. – С. 20–24.

2. Бренч, А.А. Технологии переработки продукции животноводства : учеб.-метод. пособие : в 2 ч. / А.А. Бренч [и др.]. – Мн. : БГАТУ, 2015. – Ч. 2. – 272 с.

3. Захаров, Н.Б. Технология производства, переработки, хранения и консервирования продукции животноводства / Н.Б. Захарова [и др.] // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 6. – С. 44.

4. Киселев, Л.Ю. Основы технологии производства и первичной обработки продукции животноводства: учеб. пособие / Л. Ю. Киселев [и др.]. – СПб.: Лань, 2021. – 448 с.

5. Максимов, Д.А. Тенденции развития мясоперерабатывающего оборудования. – Минск, 2023. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tendentsii-razvitiya-myasopererabatyvayuschego-oborudovaniya/viewer>. – Дата доступа: 27.04.2023.

6. Коноваленко, Л.Ю. Перспективные наилучшие доступные технологии и оборудование для мясоперерабатывающей промышленности / Л.Ю. Коноваленко // Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции : сборник статей VI Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 30–31 марта 2023 г. / Белорус. гос. агр. техн. ун-т; редкол. В.Я. Груданов [и др.]. – Минск, 2023. –С. 144–145.

© Гурина А. Н., Раубо В.М., Сацукевич И. В., Севастюк Т.В., 2023

Научная статья
УДК 621.762

ТЕХНОЛОГИЯ НАНЕСЕНИЯ ОНЕУПОРНЫХ ПОКРЫТИЙ НА СЕТЧАТУЮ ОСНОВУ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СВЯЗУЮЩИХ НА ОСНОВЕ КРЕМНЕЗОЛЕЙ

Леонид Петрович Долгий¹, А.М. Михальцов², И.В. Рафальский³,
И.Г. Раков⁴

^{1,2,3,4}Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
Республика Беларусь

¹metspl@tut.by

Аннотация. В работе представлены результаты по нанесению и фиксации на поверхности сетчатой основы огнеупорных покрытий с использованием кремнезоль в качестве связующих при получении фильтрующих элементов для фильтрации высокотемпературных расплавов.

Ключевые слова: фильтрация, кремнезоли, огнеупорные покрытия.

Для цитирования: Долгий Л.П., Михальцов А.М., Рафальский И.В., Раков И.Г. Технология нанесения огнеупорных покрытий на сетчатую основу с использованием неорганических связующих на основе кремнезоль // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 528-532.

Scientific article
UDC 621.762

TECHNOLOGY OF DEPOSITION OF NON-RESISTANT COATINGS ON A NET BASE WITH THE USE OF INORGANIC BINDERS ON THE BASIS OF SILICA SOLS

Leonid Petrovich Dolgiy¹, A.M. Mikhaltsov², I.V. Rafalskiy³,
I.G. Rakov⁴

^{1,2,3,4}Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

¹metspl@tut.by

Annotation. The paper presents the results of applying and fixing refractory coatings on the surface of the mesh base using silica sols as binders in the production of filter elements for filtering high-temperature melts.

Keywords: filtering. silica sols, refractory coatings

For citation: Dolgiy L.P., Mikhaltsov A.M., Rafalsky I.V., Rakov I.G. Technology of applying refractory coatings on a mesh base using inorganic binders based on silica salts // Innovations in Environmental management and protection in

Фильтрация металлических расплавов от неметаллических включений и окисных плен позволяет повысить свойства изготавливаемых отливок. Выполненные ранее [1] исследования показали приемлемость использования совместимых с основной упрочняющих и термостойких неорганических связующих на основе кремнезелей для сетчатых фильтров с целью придания или необходимых технологических свойств и повышения термической устойчивости.

Использование кремнезелей для подготовки сеток, основой которых является диоксид кремния, оправдано, так обеспечивает совместимость основы (стеклосетки) и материала, обеспечивающего технологическую прочность фильтров (кремнезоля).

Проверку совместимости материала сетки с кремнезолом производили по следующей методике. В качестве кремнезоля использовали сиазит-20, выпускаемый по ТУ2145-003-43811938-2010, сетка представлена стеклотканью марки КС с размерами фильтрующих ячеек 2,0x2,0 мм.

При использовании для форм литья по выплавляемым моделям производится тщательное перемешивание кремнезелей с кварцевым песком в течение 2-х часов. То есть, производится своеобразная активация кремнезоля.

Оценку совместимости исходных компонентов, или иными словами, способности создавать единое целое, производили весовым способом. Сетку КС замачивали в сиазите без перемешивания и укладывали на проволочную решетку для предварительной сушки-провяливания при температуре 25-30 °С в потоке воздуха. Затем сиазит подвергали перемешиванию на специальной мешалке с частотой вращения 1000 оборотов в минуту. Через 15 минут перемешивания в сиазите смачивали очередную сетку и ставили на провяливание. Аналогичные манипуляции были проведены через 30, 60, 120, 240 минут. Следует отметить, что на 2-3 минутах перемешивания сиазит превращается в белую суспензию увеличиваясь в объеме в 2-3 раза. Таким образом, все последующие сетки смачивались в образовавшейся суспензии.

Провяливание сеток после смачивания при температурах 25-30°С и не выше необходимо, как показали предварительные эксперименты, для образования плотного, без трещин слоя диоксида кремния между нитями плетения сетки (рис. 1).

После провяливания в течении 2 часов каждая из сеток подвергалась просушиванию в сушиле при температурах 130 °С для удаления остаточной влаги.

При сушке без предварительного провяливания в потоке воздуха покрытие растрескивается из-за интенсивного испарения содержащейся с сиазите влаги (рис. 2).

Приготовленные образцы сетки взвешивались до и после нанесения покрытия. Результаты приведены на рисунке 3.

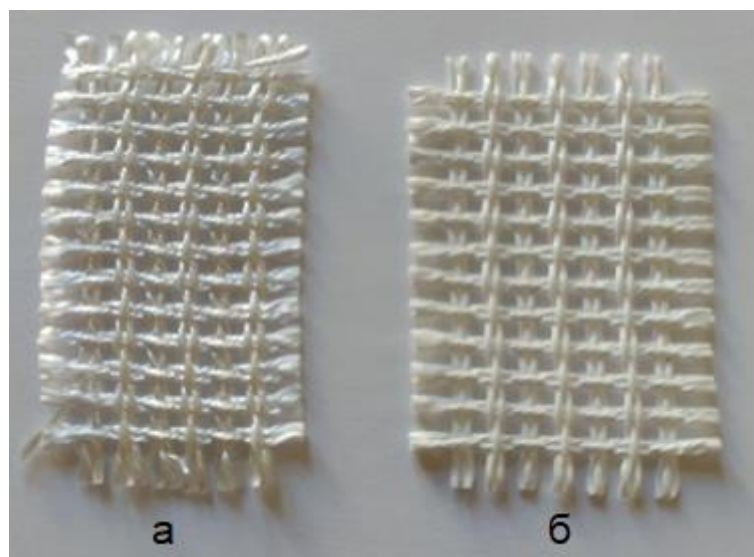


Рисунок 1 – Внешний вид сетки КС:
а – до обработки; б – после обработки в сиалит-20

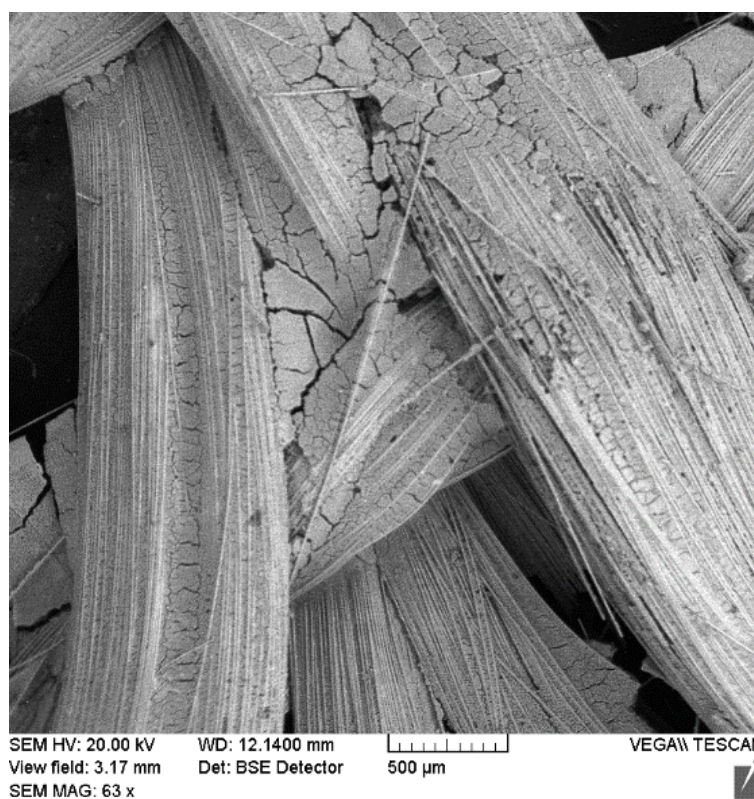


Рисунок 2 – Покрытие на поверхности сетки без предварительного провяливания при низкой температуре

Можно видеть, что при обработке в сиалите с последующим провяливанием в течении 2-х часов масса образцов увеличивается на 25-32% в зависимости от продолжительности активации. При этом сетка держит форму, приобретает небольшую жесткость. В сравнении с жесткостью и прочностью сеток, подготовленных с использованием органических связующих, сетка,

обработанная в чистом сиалите, проигрывает, то есть не обладает необходимыми для манипуляции жесткостью и прочностью при их использовании.

В рекомендации по использованию сиалит-20 отмечается, что для получения максимальной прочности форм литья по выплавляемым моделям в приготавливаемую суспензию (сиалит + песок) целесообразно добавлять ЭТС-40. Поэтому для достижения готовым фильтром необходимых жесткости и прочности отрабатывались варианты составов смеси сиалит-20 – этилсиликат ЭТС-40.

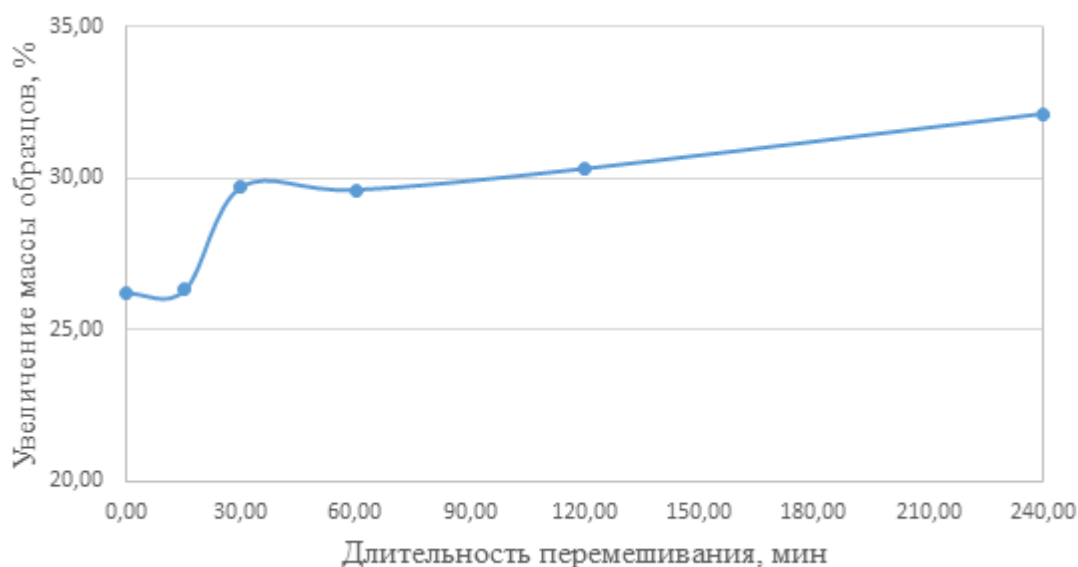


Рисунок 3 – Влияние длительности перемешивания на кроющую способность сиалит-20

При перемешивании сиалита с этилсиликатом образуется эмульсия вязкость, которой возрастает с увеличением содержания ЭТС-40 (рис.4).

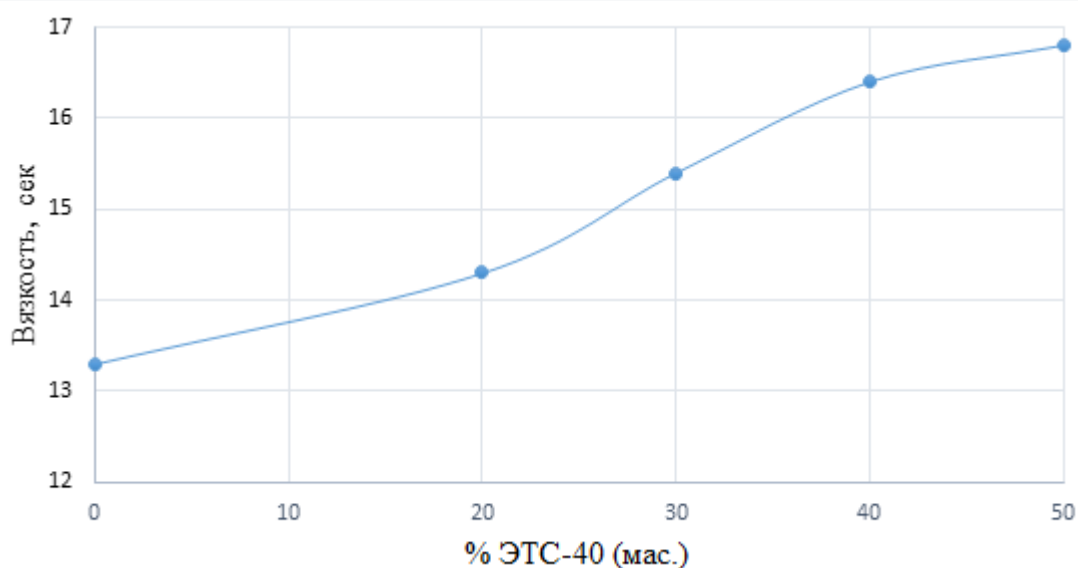


Рисунок 4 – Влияние содержания ЭТС-40 на вязкость эмульсии на основе сиалит-20

Сетка КС хорошо смачивалась в эмульсии с содержанием ЭТС-40 до 20% мас. При более высоком содержании ЭТС-40 процесс смачивания сетки усложняется.

После провяливания и просушки при температуре 130 °С все сетки приобрели прочность и жесткость достаточные для манипуляций при простановке их в литейную форму.

Заключение

Разработана методика и проведена оценка совместимости материала основы фильтра с неорганическим связующим на основе кремнезоля. В качестве последнего был выбран сиалит-20.

Экспериментально установлена необходимость предварительной низкотемпературной просушки нанесенных покрытий для предотвращения их растрескивания и отслаивания от основы при интенсивном испарении присутствующей в кремнезолях влаги.

Наибольшую технологическую прочность и жесткость фильтры приобретают в результате двухстадийной сушки: предварительной при температуре 25-30°С и последующей при температуре около 130 °С для удаления остаточной влаги.

Список источников:

1. Долгий, Л. П. Разработка технологических процессов нанесения защитных покрытий на фильтрующие элементы из термостойких сетчатых материалов / Л. П. Долгий, А. М. Михальцов, И. В. Рафальский, М. Л. Калиниченко, И. Г. Раков // Материалы IX Международной научно-практической конференции «Инновации в природо-обустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях». ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. Саратов, 27-28 апреля, 2022. С. 475-480.

© Долгий Л.П., Михальцов А.М., Рафальский И.В., Раков И.Г., 2023

Научная статья
УДК 629.735

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ ОПРЫСКИВАТЕЛЕЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Валерий Николаевич Еднач¹, Николай Николаевич Романюк²,
Владимир Константинович Клыбик³, Никита Николаевич Козакевич⁴

^{1,2,4}Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

³РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», г. Минск

¹Val-e@mail.ru, ²romanyuk-nik@tut.by, ³vkk66@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы применения беспилотных летательных опрыскивателей в сельском хозяйстве. Приводится анализ существующих наработок и вариантов машин, представленных на рынке.

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат, опрыскиватель, точное земледелие, сельское хозяйство.

Для цитирования: Еднач В.Н., Романюк Н.Н., Клыбик В.К., Козакевич Н.Н. Перспективы использования беспилотных летательных опрыскивателей в сельском хозяйстве // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 533-537.

Scientific article
UDC 629.735

PROSPECTS FOR THE USE OF UNMANNED AERIAL SPRAYERS IN AGRICULTURE

Valery Nikolaevich Ednach¹, Nikolay Nikolaevich Romanyuk²,
Vladimir Konstantinovich Klybik³, Nikita Nikolaevich Kozakevich⁴

^{1,2,4} Belarusian State Agrarian Technical University, Minsk, Republic of Belarus

³ RUE "NPC of the National Academy of Sciences of Belarus on agricultural mechanization", Minsk

¹Val-e@mail.ru, ²romanyuk-nik@tut.by, ³vkk66@mail.ru

Annotation. The article discusses the use of unmanned aerial vehicles in agriculture. The analysis of existing developments and variants of machines presented on the market is given.

Keywords: unmanned aerial vehicle, precision agriculture, farming.

For citation: Ednach V.N., Romanyuk N.N., Klybik V.K., Kozake-hiv N.N. Prospects for the use of unmanned aerial sprayers in agriculture // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of

Использование беспилотных летательных аппаратов является наиболее перспективной формой автоматизации процессов сельскохозяйственного производства. На данный момент их преимущество смогли оценить только небольшие фермерские хозяйства. При этом можно вести речь не только о функциях беспилотников в области картирования полей, но и по наиболее востребованным операциям; по обработке растений ядохимикатами, внесении удобрений и др.

В Республике Беларусь общая площадь сельскохозяйственных земель, на конец 2021 года, составляла 8176,2 тыс. га, из них посевная площадь 5747 тыс. га или 70,3% от общей площади сельскохозяйственных земель. Численность сельскохозяйственных организаций 1443 единицы, а число крестьянских фермерских хозяйств 3181 ед. [1].

Вклад в объем ВВП страны от сельскохозяйственного производства в 2021 году составил 5,6%, отрасль задействовала более 259 тыс. человек [2].

Постоянное развитие общества и рост уровня жизни ведет к росту потребностей населения, как в количестве, так и в разнообразии продуктов питания, приводит к необходимости постоянного увеличения производства сельскохозяйственной продукции. Вместе с тем активно наблюдаются процессы урбанизации. Общая численность трудоспособного сельского населения сократилась в 2017 году с 1132803 человек, до 1097667 в 2021 году. Следовательно, для увеличения производства сельскохозяйственной продукции необходимо применение наиболее перспективных систем автоматизации, одной из которых является применение современных систем точного земледелия. Применение современных технологий точного земледелия невозможно без использования беспилотных летательных аппаратов, поскольку они позволяют не только получать актуальную информацию, но и своевременно корректировать принятые решения. Для повышения производительности труда современному руководителю мало использование высокопроизводительных энергонасыщенных машин, но и целый комплекс решений, связывающих все технологические цепочки, что позволяет сделать система точного земледелия.

Подобные передовые технологии с применением беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве используются, но они пока имеют ограниченное применение и не такие широкие возможности. К примеру, в "Белагросервисе" создана бригада, которая занимается малообъемным опрыскиванием посевов по новой методике с использованием технологий земледелия и авиационных разработок [3, 4].

Учитывая тот факт, что в среднем на одно фермерское хозяйство приходится 79 га сельхозземель, мелкоконтурность полей, недостаток специалистов, а также высокие накладные расходы, связанные с наймом техники у сторонних организаций для проведения сельскохозяйственных работ, приме-

нение беспилотных летательных аппаратов является хорошей перспективой для их развития.

На сегодняшний день в Беларуси разработкой и производством беспилотных летательных аппаратов заняты более пятнадцати предприятий и конструкторских бюро. Однако всего лишь две организации ведут разработки дронов, которые могут полноценно использоваться в сельскохозяйственном производстве.

На данный момент в республике есть возможность приобретения беспилотных летательных аппаратов для сельскохозяйственного производства лишь китайского производства. Рассмотрим некоторые модели агродронов, представленных на рынке Беларуси для применения в сельском хозяйстве.

Сельскохозяйственный дрон XAG V40 (рисунок 1) страна производитель Китай, цена 30990 руб. [5]. Выполняет следующие функции: распыление жидких веществ, разбрасывание гранулированных удобрений, картирование полей.



Рисунок 1 – Сельскохозяйственный дрон XAG V40

Таблица 1 – Основные техничекй характеристики дрона XAG V40

Модель	XAG V40
Габаритные размеры	2795*828*731мм (лопасти в разложенном виде) 730*1030*625мм (со сложенными лучами)
Емкость бака	16л
Емкость бака для внесения удобрений	25л
Эффективность	16-18 Га/ч; 130-150 Га за смену (8-10ч)
Класс защиты	IP67
Ширина распыления	5-10м
Ширина разбрасывания	4-10м
Макс. подача жидкости (двойной насос)	10 л/мин
Система облета препятствий	1,5 – 40 м
Макс. взлетная масса	48 кг
Макс. скорость	7 м/с
Время заряда аккумулятора	12 мин

Из особенностей конструкции стоит отметить то, что он имеет наклонную двухроторную конструкцию (бикоптер), благодаря чему стабильный нисходящий поток воздуха увлекает капли из распылителей и равномерно транспортирует к растениям.

Анализируя представленные технические характеристики XAG V40 можем сделать вывод, что такая машина сопоставима по ширине захвата и производительности с некоторой колесной сельскохозяйственной минитехниккой. В частности, возможно внесение ядохимикатов и удобрений в жидком и гранулированном виде.

Сельскохозяйственный дрон XAG P100 (рисунок 2), производитель Китай, стоимость 42590 руб., имеет модульную конструкцию, включающую модули разбрасывания гранулированных минеральных удобрений, опрыскивания жидкими ядохимикатами и систему безопасного полета.



Рисунок 2 – Сельскохозяйственный дрон XAG P100

Таблица 2 – Основные техничекские характеристики дрона XAG P100

Модель	XAG P100
Габаритные размеры	2487 × 2460 × 685 мм (лопасти в разложенном виде; система RevoSpray в комплекте) 1451 × 1422 × 675 мм (лопасти в сложенном виде; система RevoSpray в комплекте)
Емкость бака	40л
Емкость бака для внесения удобрений	60л
Эффективность	30 Га/ч; до 300 Га за смену (8-10ч)
Класс защиты	IPX6K
Ширина распыления	5-10 м
Ширина разбрасывания	3-6м
Макс. подача жидкости (двойной насос)	12 л/мин
Система облета препятствий	1,5 – 40 м
Макс. взлетная масса	91,5 кг
Макс. скорость	13,8 м/с
Время заряда аккумулятора	12 мин

Данная машина имеет большую грузоподъемность, габаритные размеры и объемы рабочих баков. Учитывая скорости движения, особенности ма-

невренности и прочие технические характеристики, а также отсутствие технологической колеи, современные дроны можно сравнивать с наземной техникой, особенно в условиях применения на мелкоконтурных полях фермерских хозяйств. Однако стоит отметить и ряд существенных недостатков, прежде всего это сложная техника, требующая специальной подготовки оператора. Второе – высокая стоимость оборудования и технического обслуживания, как правило, требует высокой загруженности для своевременной окупаемости. И третье немаловажное условие – это емкость аккумуляторной батареи, характеризующая время, проведенное дроном в работе, а также время на его обслуживание.

На данный момент перечисленные недостатки не позволяют полноценно использовать дроны как замену тракторного опрыскивателя или разбрасывателя удобрений при больших объемах производства, однако, для небольших хозяйств это реальная альтернатива. В Республике Беларусь получили развитие и заняли эту нишу ряд небольших фирм ООО «Кропфлит», ООО «Белдрон» и др., оказывающих услуги с использованием беспилотных летательных аппаратов [6].

Развитие сельского хозяйства Республики Беларусь неотделимо от общемировых тенденций, а применение беспилотных летательных опрыскивателей в сельскохозяйственном производстве позволит существенно повысить производительность труда, снизит контакт человека с опасными химикатами, позволит реализовать принципы точного земледелия, а в будущем роботизировать значительную часть сельскохозяйственной деятельности.

Список источников:

1. Сельское хозяйство Республики Беларусь. Статистический буклет. Ответственный за выпуск: Е.А.Здрок. Минск, 2022.
2. Сельское и лесное хозяйство <https://president.gov.by/ru/belarus/economics/osnovnye-otrasli/selskoe-i-lesnoe-hozhajstvo>. Электронный источник., Дата доступа 14.04.2023.
3. Точное земледелие и беспилотники. Какие новинки будут в сельском хозяйстве Беларуси <https://www.belta.by/economics/view/tochnoe-zemledelie-i-bespilotniki-kakie-novinki-budut-v-selskom-hozhajstve-belarusi-543395-2023/> Электронный источник., Дата доступа 12.05.2023.
4. Особенности проектирования мультикоптеров-опрыскивателей = Design features of multicopter sprayers / Н. К. Толочко [и др.] // Вестник Рязанского государственного агро-технологического университета имени П.А. Костычева. - 2023. - Т. 15. - N 1. - С. 168-174.
5. ХАГ-MINSK. <https://xag-minsk.by/>. Электронный источник. Дата доступа 14.04.2023.
6. Строим успешный бизнес вместе с Белагропромбанком: истории корпоративных клиентов https://www.belapb.by/rus/about/press-sluzhba/press-centre/banks_news/030622_stroim-uspeshnyj-biznes-vmeste-s-belagroprombankom-istorii-korporativnyh-klientov/. Электронный источник. Дата доступа 12.05.2023.

Научная статья
УДК 631.22.014

О ПЕРСПЕКТИВАХ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Сергей Петрович Зайцев¹, Сергей Владимирович Ларкин²,
Петр Владимирович Зайцев³

^{1,2,3}Чувашский государственный аграрный университет, г. Чебоксары, Россия
¹zaycevp@mail.ru, ²SV_Larkin@mail.ru, ³zapevl@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматриваются перспективы применения в сельскохозяйственном производстве современных автоматизированных технологий и высокотехнологичного комплекса машин и оборудования для животноводства.

Ключевые слова: цифровые и автоматизированные технологии, перспективные направления, комплект технологических линий и машин, животноводство, роботизированные средства.

Для цитирования: Зайцев С.П., Ларкин С.В., Зайцев П.В. О перспективах применения комплексной автоматизации технологических процессов в животноводстве // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 538-541.

Scientific article
UDC 631. 22. 014

ABOUT PROSPECTS OF APPLICATION OF COMPLEX AUTOMATION OF TECHNOLOGICAL PROCESSES IN ANIMAL HUSBANDRY

Sergey Petrovich Zaitsev¹, Sergey Vladimirovich Larkin²,
Pyotr Vladimirovich Zaitsev³

^{1,2,3}Chuvash State Agrarian University, Cheboksary, Russia
¹zaycevp@mail.ru, ²SV_Larkin@mail.ru, ³zapevl@mail.ru

Annotation. This article discusses the prospects for the use of modern automated technologies and a high-tech complex of machinery and equipment for animal husbandry in agricultural production.

Keywords: digital and automated technologies, promising directions, a set of technological lines and machines, animal husbandry, robotic tools.

For citation: Zaitsev S.P., Larkin S.V., Zaitsev P.V. On the prospects of using complex automation of technological processes in animal husbandry // Inno-

tions in Environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 538-541.

В современных условиях в сельском хозяйстве при производстве животноводческой продукции ставятся очень важные и первоочередные актуальные задачи, среди которых основными являются: создание опытных современных автоматизированных предприятий в животноводстве (пилотные молочные фермы и комплексы, автоматизированные цифровые свинофермы и комплексы) на основе интеллектуальных автоматизированных и роботизированных машинных комплексов, обеспечивающих частичного снижения уровня импортных технологий на 22-32%, повышения качества и количества отечественной продукции на 34-40%, повышения продуктивности животных, производительности труда в основных отраслях животноводства, свиноводства и птицеводства в 3-4 раза; создание интеллектуальных систем управления современными комплексами и подсистемами в животноводстве (микроклимат, доение, кормление, утилизация отходов, зооветеринарное обслуживание животных и др.) [1,2].

На данный момент среди основных перспективных направлений в современном животноводстве можно выделить применение цифровых технологий при разработке и создании:

- передовых автоматизированных технологий и оборудования для проведения работ с обработкой данных в электронном виде;
- полного комплекса датчиков, программ и аппаратов для оценки и физиологического состояния и лечения с.х. животных;
- цифрового оборудования для автоматизированного контроля качества молока при доении на автоматизированных доильных установках (белок, жир, электропроводность);
- комплекса технологических линий и оборудования при определении массы тела животного с определением соотношения жировой, мышечной и костной ткани на основе биоэлектрического метода;
- технологий бесконтактного дистанционного контроля поведения животных [3,4,9,10,11,12].

Плановое внедрение современных интеллектуальных систем управления в современном животноводстве предлагается для создания:

- передовой автоматизированной централизованной системы управления умной животноводческой фермой;
- различных автоматизированных подсистем управления кормопроизводством, воспроизводством стада и зооветеринарного обслуживания животных, инжиниринга и др.);
- отдельных локальных цифровых подсистем управления отдельными технологическими процессами на фермах (водоснабжение и поение, доение и обработка молока, кормление, микроклимат, навозоудаление и обработка навоза и др.);

- специальных автоматизированных рабочих мест (АРМ) ведущих специалистов (ветеринарный врач, зоотехник, инженер).

На современном этапе в животноводстве предполагается использовать комплекс конкретных перспективных автоматизированных инновационных машинных технологий и технических средств:

- перспективная современная автоматизированная технология оценки качества и состава кормовых материалов непосредственно во время уборки в оптимальные сроки и корректировать рацион кормовых смесей [7,8];

- новая перспективная автоматизированная специализированная технология приготовления фуражного зерна на основе механического и ферментативного воздействия, позволяющая в 1,5-2 раза повысить усвояемость по сравнению с традиционными технологиями (раскалывание, дробление, плющение, измельчение и др.);

- цифровые управляемые мобильные и стационарные роботизированные средства для приготовления и раздачи кормосмесей с возможностью дозирования высокоэнергетических компонентов различным половозрастным группам, создания комфортных условий для содержания животных [2,3,4,5,6,];

- стационарные автоматизированные и роботизированные доильные модули с почетвертным выдаиванием и определением качества молока и физиологического состояния животных для технического переоснащения существующих доильных залов и использования в системах добровольного доения, обеспечивающие снижение заболеваемости коров маститом на 20-30%, отделение аномального молока в потоке, повышающие сроки хозяйственного использования животных до 2-3 лактаций, снижение стоимости в 5-7 раз по сравнению с импортными аналогами;

- современные автоматизированные доильные аппараты для линейных доильных установок с молокопроводом;

- перспективная комплексная автоматизированная система жизнеобеспечения животноводческих ферм (микроклимат, освещение, водоснабжение, дезинфекция);

- универсальные роботизированные мобильные технические средства для очистки стойл и внесения подстилочного материала в коровниках [3,4,5,11,13,14].

Внедрение и применение перспективных направлений с использованием автоматизированных систем управления в современном сельском хозяйстве повышает в целом уровень производства продукции животноводства [1,2].

Список источников:

1.Зайцев, С.П. Обоснование технологической линии приготовления и раздачи кормов в животноводстве / С.П. Зайцев, С.В. Ларкин, Н.П. Зайцева, П.В. Зайцев // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. - 2016.- № 18. - С. 232-234.

2. Зайцев, П.В. Обоснование устройства для очистки кормушек и дозированной раздачи кормов в скотоводстве / Зайцев П.В., Зайцев С.П., Зайцева Н.П. Ж. «Известия Оренбургского государственного аграрного университета» -2015, 1(51), - с. 64...68.
3. Зайцев, П.В. Обоснование технологической линии приготовления кормовой смеси / П.В. Зайцев, С.П. Зайцев, И.Б. Смирнов // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева.- 2013. № 4-3(80). - С 56-58.
4. Зайцева, Н.П. Обоснование параметров дозатора трудносыпучих кормов/ Н.П. Зайцева, С.П. Зайцев // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева. - Чебоксары, 2012. № 2-1 (74). - С. 61-63.
5. Зайцев, С.П. Оптимизация параметров очистителя кормового желоба / С.П. Зайцев, С.А. Алексеев, Н.П. Зайцева // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - Чебоксары, 2009. № 8. - С. 14-15.
6. Зайцев, С.П. Экономическая и энергетическая эффективность технологии приготовления кормов / С.П.Зайцев, Н.П.Зайцева // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - Чебоксары, 2007. № 11.- С. 16-18.
7. Зайцев, С.П. Инновационная технология приготовления кормовой смеси в животноводстве / С.П.Зайцев, Н.П.Зайцева, П.В.Зайцев, В.Г.Степанов // В сборнике: Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса и социальной инфраструктуры села. материалы международной научно-практической конференции (посвященной 85-летию ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА). ФГБОУ ВО "Чувашская государственная сельскохозяйственная академия".- Чебоксары, 2016. - С. 395-398.
8. Зайцев, С.П. Обоснование технологической линии приготовления и раздачи кормов в животноводстве / С.П.Зайцев, С.В.Ларкин, Н.П.Зайцева, П.В.Зайцев // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. - Чебоксары, 2016. № 18.- С. 232-234.
9. Зайцева, Н.П. Перспективы развития отрасли молочного скотоводства в условиях импортозамещения / Н.П.Зайцева, С.П.Зайцев, П.В.Зайцев // В сборнике: Состояние и перспективы развития АПК. Сборник статей VII Международной научно-практической конференции кафедры «Организация и информатизация производства». 2019. С. 49-54.
10. Зайцев, П.В. Повышение эффективности технологических линий приготовления и раздачи кормов в молочном скотоводстве / П.В. Зайцев, С.П. Зайцев, С.В.Ларкин // В сборнике: Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. 2019. С. 496-502.
11. Зайцева, Н.П. Основные проблемы и перспективы развития отрасли молочного скотоводства в чувашской республике/Н.П. Зайцева, С.П. Зайцев, П.В. Зайцев // В сборнике: Современные проблемы в животноводстве: состояние, решения, перспективы. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 85-летнему юбилею академика РАН В.Г. Рядчикова . 2019. С. 85-90.
12. Зайцев, П.В. Эффективность работы технологической линии обработки корнеплодов / Зайцева Н.П., Зайцев П.В. // Вестник Чувашской государственного педагогического университета имени И.Я. Яковлева, - 2012,- № (74) - С.57...60 «Естественные и технические науки».
13. Зайцев, С.П. Оптимизация параметров очистителя кормового желоба / С.П. Зайцев, С.А. Алексеев, Н.П. Зайцева // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 2009. - № 8. - С. 14-15
14. Зайцев, П.В. Технологическая линия для измерения объема и термической обработки жидкостей в животноводстве / П.В. Зайцев, С.П. Зайцев, Н.П. Зайцева // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии.- 2018. № 3(6). - С 79-87.

Научная статья
УДК 629.1.01

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРНОЙ СХЕМЫ УСТРОЙСТВА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ КОММУНАЛЬНОЙ МАШИНОЙ

Анатолий Сергеевич Иванов¹, Николай Николаевич Авдеев²,
Святослав Владимирович Гришин³, Владислав Алексеевич Жилиев⁴

Научный руководитель: к.т.н. Геннадий Петрович Короткий⁵

^{1,2,3,4,5} Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева, г Орёл,
Россия

¹rda2013@mail.ru, ²crazy.cat2017@yandex.ru, ³svyat.g2001@yandex.ru,

⁴vladyan0708@mail.ru

Аннотация. В статье представлена разработка структурной схемы системы управления оборудованием специальной коммунальной машины с задним типом загрузки отходов в ручном и автоматическом режимах, позволяющая точно контролировать процессы погрузки, прессования и выгрузки мусора.

Ключевые слова: специальная коммунальная машина, мусоровоз, структурная схема, система управления.

Для цитирования: Иванов А.С., Авдеев Н.Н., Гришин С.В., Жилиев В.А., Короткий Г.П. Разработка структурной схемы устройства системы управления специальной коммунальной машиной // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 542-545.

Scientific article
UDC 629.1.01

DEVELOPMENT OF A STRUCTURAL DIAGRAM OF THE DEVICE OF THE CONTROL SYSTEM OF A SPECIAL UTILITY MACHINE

Anatoly Sergeevich Ivanov¹, Nikolay Nikolaevich Avdeev²,
Svyatoslav Vladimirovich Grishin³, Vladislav Alekseevich Zhilyaev⁴

Scientific supervisor: Candidate of Technical Sciences Gennady Petrovich Korotkiy⁵

^{1,2,3,4,5} Oryol State University named after I. S. Turgenev, Orel, Russia

¹rda2013@mail.ru, ²crazy.cat2017@yandex.ru, ³svyat.g2001@yandex.ru,

⁴vladyan0708@mail.ru

Annotation. The article presents the development of a block diagram of the control system for the equipment of a special communal machine with a rear type

of waste loading in manual and automatic modes, which allows you to accurately control the processes of loading, pressing and unloading garbage

Key words: special utility vehicle, garbage truck, block diagram, control system.

For citation: Ivanov A.S., Avdeev N.N., Grishin S.V., Zhilyaev V.A., Korotky G.P. Development of a structural scheme for the device of a control system for a special utility vehicle // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: FSUE University of Warsaw, 2023, pp. 542-545.

Введение

Специальная коммунальная машина, далее мусоровоз, является грузовым автомобилем, который используют для загрузки мусора автоматически или с помощью работников вручную, уплотнения, транспортировки с последующей выгрузкой коммунальных отходов в местах их обезвреживания.

Существует несколько типов мусоровозов, которые применяются на конкретной территории. От типа мусорных контейнеров зависит и типа мусоровоза, а тип контейнера зависит от характера мусора. Мусор может быть бытовым, макулатурой, строительным, мусором с торговых точек.

Также мусоровозы отличаются типом кузова, объемом кузова и грузоподъемностью. Тип мусоровоза также зависит и от плотности населения, которое проживает близ области действия мусоровоза.

Все это влияет на тип загрузки специальной коммунальной машины, а именно определяет тип мусоровоза, который будет эксплуатироваться на определенной территории.

Специальная коммунальная машина является востребованным тип специальной техники, использующейся для загрузки мусора с помощью рабочих вручную или в автоматическом режиме с дальнейшим уплотнением, транспортировкой и выгрузкой коммунальных отходов.

В зависимости от территории, плотности населения, контейнеров и мусора применяются определенные типы мусоровозов. За основу разработки системы управления был взят мусоровоз с задним типом загрузки отходов McNeilus.

Требованиями к системе было:

- наличие главного и дополнительного пультов;
- автоматическое и ручное управление механизмом прессования коммунальных отходов;
- управление захватом контейнера коммунальных отходов;
- наличие кнопки «стоп» и аварийного отключения;
- определение давления рабочей жидкости в гидравлической системе специальной коммунальной машины;
- определение закрытия бункера;
- определение нахождения прессующей плиты в её начальном положении;

- питание от общей сети грузового автомобиля без сторонних устройств.

Система позволяет дублировать ручное управление, которое осуществляется с помощью рычагов. Управление с помощью пульта будет значительно удобнее, так как некоторые режимы автоматизированы. Да и управление с помощью кнопок приятнее, чем использование рычагов.

С разработанной системы управления возможно управление прессованием, погрузкой и разгрузкой мусорных отходов, взвешивание контейнера во избежание выхода из строя гидравлической системы, присутствуют кнопки стоп и аварийного останова во избежание чрезвычайных ситуаций, опциональная подсветка, спроектирован для эксплуатации в условиях повышенной влажности, пыли и при высоких и низких температурах.

Разработка структурной схемы устройства

Блок управлений является центральным звеном всего устройства. Главным элементом управления является контроллер STM32, который считывает показания с индуктивных датчиков и датчика давления. Контроллер в системе управления необходим для обработки сигналов, полученных от датчиков, и принятия решений на основе этих данных. Контроллер может остановить работу оборудования при обнаружении металлического предмета или предупредить оператора о необходимости проверки содержимого контейнера.

На рисунке 1 представлена структурная схема устройства.

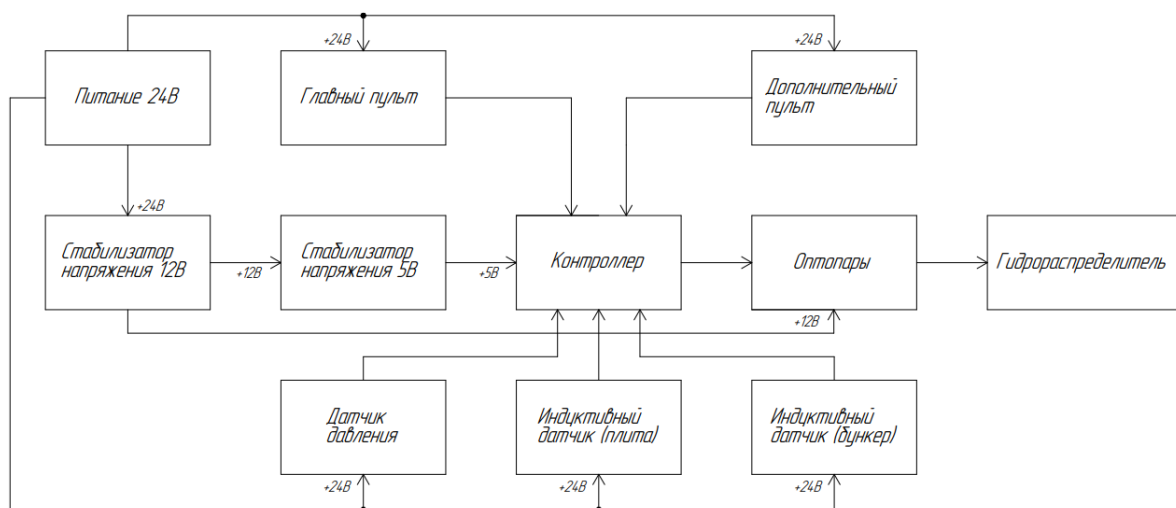


Рисунок 1 – Структурная схема устройства управления

Питающим элементом системы является аккумуляторы специальной коммунальной машины на 24В. Так как контроллер питается от 5В, в системе было предусмотрено два стабилизатора напряжения на 12В и 5В. Стабилизатор на 5В необходим для питания контроллера.

Стабилизатор напряжения на 12В используется для управления с помощью контроллера гидрораспределителем, так как управляющее напряжение для гидрораспределителя 12В, что не смог бы выдать контроллер STM32.

Для предотвращения перегрузок в гидравлической системе мусороваза используется датчик давления. В случае превышения допустимой для системы нагрузки, подъем контейнера прекращался.

Индуктивные датчики в системе используются для оповещения системы о закрытости бункера и положения плиты, используемой для прессования отходов внутри бункера. Если индуктивный датчик будет сигнализировать, что бункер не закрыт, то система не позволит выполнить других операций, пока не будет закрыта задняя часть бункера. Для сообщения о начальном положении плиты используется второй индуктивный датчик.

Управление процессами происходит с помощью главного и дополнительного пультов. С помощью данных пультов возможно управление как отдельными плитами, так и в автоматическом режиме, выполняя процессы погрузки, прессования и выгрузки. Так же возможно остановка всех процессов, выполняемых контроллером, и аварийное отключение системы.

Заключение

В результате выполнения работы была представлена структурная схема устройства управления специальной коммунальной машиной, которая позволяет описать взаимодействие между его компонентами. Структурная схема также может быть использована для дальнейшего улучшения и модернизации устройства.

Список использованных источников:

1. Акимов С.В. и др. Электрическое и электронное оборудование автомобилей [Текст] // С.В. Акимов, Ю.И. Боровских, Ю.П. Чижов. М.: Машиностроение, 1988.
2. Акимов С.В., Чижов Ю.П. Электрооборудование автомобилей. Учебник для вузов [Текст] // М.: ЗАО КЖИ «За рулем», 2001.
3. Соснин Д.А. Автотроника. Электрооборудование и системы бортовой автоматики современных легковых автомобилей [Текст] // Учебное пособие. М.; СОЛОН-Р, 2001.
4. Акимов С.В. Справочник по электрооборудованию автомобилей [Текст] // С.В. Акимов, А.А. Здановский, А., М. Корец и др. М.: Машиностроение, 1994.
5. Электрооборудование автомобилей: устранение и предупреждение неисправностей [Текст] // Тимофеев Ю.Л., Ильин Н.М. М.: Транспорт, 1987.
6. Коршиков А.А. Машины и оборудование коммунального хозяйства [Текст] // Коршиков А.А. учебник / Новочеркасск, 2008..
7. Юрковский И.М. Возможные неисправности электрооборудования легкового автомобиля [Текст] // М.: Патриот, 1996.
8. Лобов Н.В. Выбор метода повышения экологической безопасности эксплуатации специальных автомобилей, предназначенных для сбора и транспортировки отходов [Текст] // Лобов Н.В., Бояршинов М.Г., Мальцев Д.В., Попов А.В. Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. 2018. № 4. С. 70-78.
9. ГОСТ 2.701-2008. Единая система конструкторской документации. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению. Взамен ГОСТ 2.701-84; введ. с 1 ноября 2019 г. -Москва: Стандартинформ, 2020.

Научная статья
УДК 621.74; 621.792; 621.88

МЕТОДИКА ВИЗУАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ КЛЕЕВОГО ШВА НА ПРИМЕРЕ СОЕДИНЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ МОДЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКТОВ, СОЗДАНЫХ ИЗ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА

Мария Львовна Калиниченко

Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
Республика Беларусь
m.kalinichenko@bntu.by

Аннотация. В работе рассмотрены актуальные подходы при создании модельных комплектов для получения единичных или мелкосерийных изделий на основе отходов собственного производства, в виде металлических шлаков скрепленных с помощью технологии склеивания. Проведен анализ клеевых швов полученных с помощью различных адгезивных составов. Предложена методика визуальной оценки клеевого шва. Проведены механические испытания полученных склеенных соединений и предложены рекомендации по их применению.

Ключевые слова: модельные комплекты, склеенные соединения, клеевой шов, методика анализа склеенных соединений, механические испытания.

Для цитирования: Калиниченко М.Л. Методика визуальной оценки клеевого шва на примере соединения элементов модельных комплектов, созданных из отходов производства // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 546-551.

Scientific article
UDC 621.74; 621.792; 621.88

METHOD FOR VISUAL EVALUATION OF A GLUE JOINT ON THE EXAMPLE OF JOINING ELEMENTS OF MODEL KITS CREATED FROM PRODUCTION WASTE

Maria Lvovna Kalinichenko

Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus
m.kalinichenko@bntu.by

Abstract. The paper discusses current approaches to the creation of model kits for the production of single or small-scale products based on domestic production waste in the form of metal slag bonded using gluing technology. The analysis of adhesive joints obtained with the help of adhesive compositions of different compositions was carried out. A technique for visual assessment of the glue joint is

proposed. Mechanical tests of the obtained materials were carried out and recommendations for their application were proposed.

Keywords: model kits, glued joints, adhesive line, method of analysis of glued joints, mechanical tests.

For citation: Kalinichenko M.L. Method of visual assessment of the adhesive seam on the example of the connection of elements of model kits made from production waste // Innovations in Environmental management and Protection in Emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 546-551.

Удешевление работ на ремонтных заводах агросельхозтехники, которые обладают малыми плавильными агрегатами, является весьма актуальной задачей в условиях современной экономики. При изменяющейся номенклатуре производимых запчастей постоянно требуются решения для удешевления их производства. В результате прохождения технологического процесса плавки образуются отходы производства в виде промышленных шлаков, которые требуют, как правило, дальнейшую платную утилизацию либо «решение» вопроса самой организацией, а именно, изготовление отливок.

По причине того, что алюминиевые литейные шлаки имеют неопределенную геометрию, для проведения исследований, было принято решение нарезать их на куски типовых размеров. Далее было проведено их крепление друг с другом с помощью технологии склеивания. Ранее, в работе [1] уже проводилось крепление шлака с помощью клеев на акриловой основе DP 8805NS, DP 8005NS (США) и универсального цианакрилатного суперклея «Секунда 505» (Китай).

Однако в настоящее время остро стоит вопрос импортозамещения. Поэтому были выбраны клеи производства Республика Беларусь, а именно, два принципиально разных адгезионных состава на основе цианакрилатов и эпоксидных смол белорусского производителя ООО «Иннова Продактс». Склеенные данными адгезивами образцы представлены на рис. 1.



а – образцы, склеенные клеем на цианакрилатной основе;
б – образцы, склеенные клеем на эпоксидной основе;

Рисунок 1 – Склеенные образцы на основе промышленных алюминиевых шлаков

При визуальной оценке клеевого соединения [1] после приложения сжимающих нагрузок необходимо учитывать следующие оценочные параметры:

1. остаточная параллельность клеевого шва после приложения нагрузки (учитывая наличие или отсутствие искривлений в зоне клеевого шва после приложения нагрузки)
2. прилегание (рассматривается зона контакта металл/клей на наличие или отсутствие зазоров между ним);
3. сплошность (проводится анализ микро и макротрещин в клеевом шве, наличие или выкрашивание клеевого материала).

Известно [2], что пористые материалы обладают многими уникальными свойствами, такими как, невысокая плотность при прочностных характеристиках близких к исходному материалу, хорошими демпфирующими и виброгасящими свойствами, а в случае применения шлаков, низкой себестоимостью и рядом других свойств. Однако данный тип материалов обладает весьма низкими технологическими свойствами, а именно: проблематично провести механическую обработку, т.к. режущий инструмент сталкивается с вибрационными нагрузками в результате перехода металл/поры/металл. Кроме этого, данный тип материала является трудно скрепляемым по причине неоднородной жесткости по сечению и наличия пор. Это усложняет процесс штифтования, либо применения резьбовых соединений. Таким образом, склеивание является преимущественным способом для крепления материалов данного типа.

В ходе выполнения исследований были изготовлены образцы на основе промышленных алюминиевых шлаков, являющимися отходами литейного производства, а именно сплава АК5М2. Склеивание алюминия является достаточно сложным процессом по причине наличия оксидной пленки на металле, а в случае пористых тел еще и уменьшением площади контакта.

Как видно (рис. 1 а, б), в зоне соединения образцов расположены поры различных размеров и с различной морфологией, данный факт может привести к неравномерному нагружению по сечению образца при испытании на сжатие, что усложняет работу клеевого шва в целом.

Испытания образцов проводились на базе сертифицированного центра структурных исследований и трибомеханических испытаний материалов и изделий машиностроения Объединенного института машиностроения НАН Беларуси (ЦКП – ЦСИМИ ОИМ НАН Беларуси) с помощью разрывной машины Instron 300LX. Данные обрабатывались с помощью программы Bluehill 2 (Великобритания).

После приложения нагрузки график разрушения образцов представлен на рис. 2.

Из рис. 2 видно, что образцы 36-38, склеенные хрупкими клеями на основе цианакрилатов, несмотря на высокие демпфирующие свойства пористого тела, были условно разрушены при нагрузках около 60 кН. При этом условное разрушение подразумевает не уничтожение образца как такового, а потеря его геометрической пропорциональности. В случае применения эпок-

сидных смол, имеющих больший коэффициент пластичности по сравнению с цианакрилатами, образцы 33-35, наблюдается другая зависимость. Она представлена в виде нарастающей параболической зависимости от слоя к слою. Вид образцов после приложения нагрузки представлен на рис. 3.

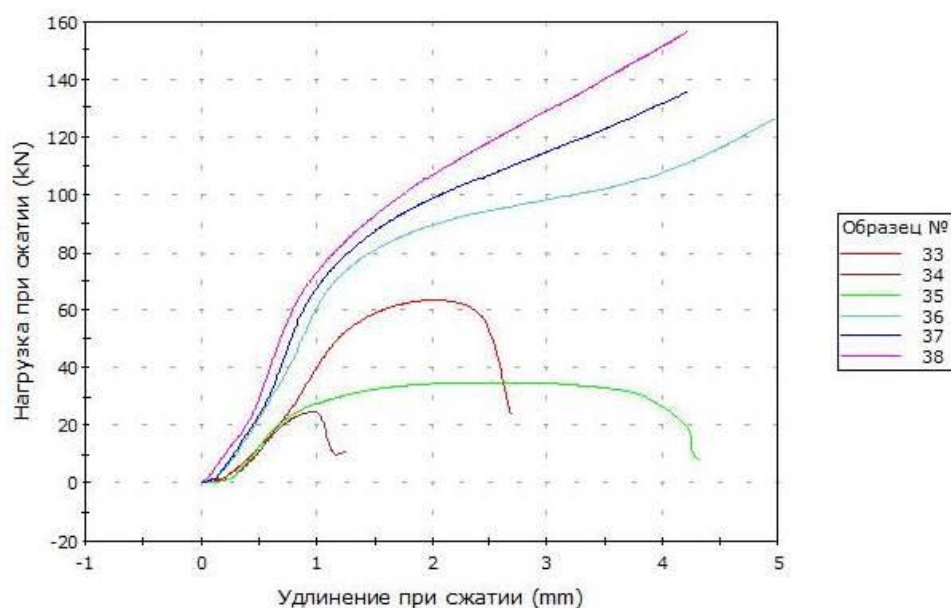


Рисунок 2 – График поведения образцов на основе промышленных алюминиевых шлаков при приложении сжимающих нагрузок



а



б

а – образцы, склеенные клеем на цианакрилатной основе;
б – образцы, склеенные клеем на эпоксидной основе

Рисунок 3 – Вид склеенных образцов на основе промышленных алюминиевых шлаков после приложения сжимающих нагрузок

Исходя из визуальной оценки видно (рис. 3 а, б), что образцы имеют значительные повреждения по объему, значительные деформации, а также наличие трещин в теле образца (рис. 3 а). Заметно нарушение параллельности в зоне контакта с явно выраженным искривлением зоны соединения, особенно в случае с образцом склеенным клеем на эпоксидной основе (рис. 3 б). Необходимо отметить, что в обоих случаях не смотря на видимые разрушения образцов их прилегание, находится на высоком уровне. Отсутствуют заметные трещины в клеевом шве, выкашивание клея, заметные сколы и другие непоправимые дефекты. Как следствие, можно с уверенностью утверждать, что качественные параметры клеевого соединения могут заметно превосходить прочностные свойства всего соединения в целом. Следовательно, данная технология может быть рекомендована для создания элементов модельных комплектов или модели в целом.

Следующим этапом было решено оценить обрабатываемость клеевых соединений с помощью токарной и фрезерной обработки. Для этого склеенным образцам была придана цилиндрическая форма (рис. 4 а) и форма усеченной пирамиды (рис. 4б).



а



б

а – образец цилиндрической формы;

б – образец формы усеченной пирамиды;

Рисунок 3 – Вид склеенных образцов после придания им формы

Как видно, образцы хорошо вынесли приложенные к ним нагрузки, возникающие как при вращении образца, в случае токарной обработки, так и при вращении режущего инструмента, в случае фрезерования.

Вывод. Проведенные исследования показали, что для удешевления моделей, задействованных в единичном и мелкосерийном производстве возможно использования отходов собственного производства, соединенных с помощью технологии склеивания с применением практически любых клеевых составов.

Список источников:

1. Создание модельных комплектов на основе вспененных материалов и методика испытаний сложных клеевых соединений / Калиниченко М.Л., Немененок Б.М. // Международная научно-техническая конференция «XI Форум вузов инженерно-технологического профиля союзного государства», 12-16 декабря 2022 г.: материалы конф. / БНТУ – Минск: БНТУ, 2023. – С. 22-25.
2. Калиниченко, В.А. Способы получения вспененного алюминия, области его применения и ряд особенностей механической обработки / В.А. Калиниченко, А.С. Калиниченко // Литье и металлургия. 2005. – №2. – С. 164-169.

© Калиниченко М.Л., 2023

Научная статья
УДК 621.792; 621.88; 621.74

МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ ПЕРСПЕКТИВНЫХ УЗЛОВ МОДЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКТОВ ДЛЯ НУЖД АПК

Мария Львовна Калиниченко

Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
Республика Беларусь
m.kalinichenko@bntu.by

Аннотация. В работе рассмотрены актуальные подходы при создании модельных комплектов для мелкосерийного производства на основе пластических масс соединенных технологией склейки. Показаны результаты испытаний узлов модельных комплектов на стойкость к абразивному износу. Предложена методика оценки износа образцов. Сделаны выводы о стойкости модельных пластиков и клеевых соединений в них.

Ключевые слова: модельные комплекты, пластические массы, склеенные соединения, испытания на износ, абразивный износ.

Для цитирования: Калиниченко М.Л. Методика испытаний перспективных узлов модельных комплектов для нужд АПК // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 552-557.

Scientific article
UDC 621.792; 621.88; 621.74

METHODOLOGY OF TESTING PROMISING COMPONENTS OF MODEL KITS FOR THE NEEDS OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

Maria Lvovna Kalinichenko

Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus
m.kalinichenko@bntu.by

Annotation. The paper considers current approaches to the creation of model kits for small-scale production based on plastic materials connected by gluing technology. The results of testing the components of model kits for resistance to abrasive wear are shown. A method for assessing the wear of samples is proposed. Conclusions are drawn about the durability of model plastics and adhesive compounds in them.

Keywords: model kits, plastic masses, glued joints, wear tests, abrasive wear.

For citation: Kalinichenko M.L. Method of testing of perspective nodes of model kits for the needs of the agro-industrial complex // Innovations in emergency management and protection: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilovsky University, 2023, pp. 552-557.

Как правило, пластиковые модельные комплекты создаются методом 3 D фрезерования на основе плит толщиной 50 мм. Но отливки типа корпус обычно имеют крупные габариты. Таким образом, чтобы удешевить выпуск готовой продукции, целесообразно производить склеивание более дешёвых плит, но имеющих небольшую толщину. Как следствие, представляет научный интерес получение данных износа пластиковых составляющих и клеевого шва в зависимости от количества съёмов.

Для моделирования данного процесса были изготовлены образцы на основе модельных пластиков PROLAB 65 (Axson); PROLAB 75 (Axson); LAB 850 (Axson); LAB 920 GN (Axson); WB-1404 RARU-TOOL (Rampf), предоставленные УП «Технолит», г. Минск, Республика Беларусь (технические характеристики, которых указаны в [1]), соединённые с помощью клеев на акриловой основе DP 8805NS, DP 8005NS [1, 2], универсальным цианакрилатным суперклеем «Секунда 505», полиуретановым клеем LOCTITE UK 8103B10 [2], а также белорусскими клеями фирмы ООО «Иннова Продактс» на цианакрилатной и эпоксидной основе. Размеры всех образцов 30 x 15 x 15.

Для имитации работы склеенных модельных комплектов при формовочном производстве, образцы были подвергнуты воздействию песчано-жидкостекольной смеси, песчано-смоляной смеси и крупнозернистого регенерата. Оценочными параметрами при этом являлись износ пластика и клеевого шва. Склеенные образцы были загружены в мельницу типа ШЛМ-10 вместе с одной из указанных выше формовочной смесью (рис. 1, 2).



Рисунок 1 – Шаровая мельница

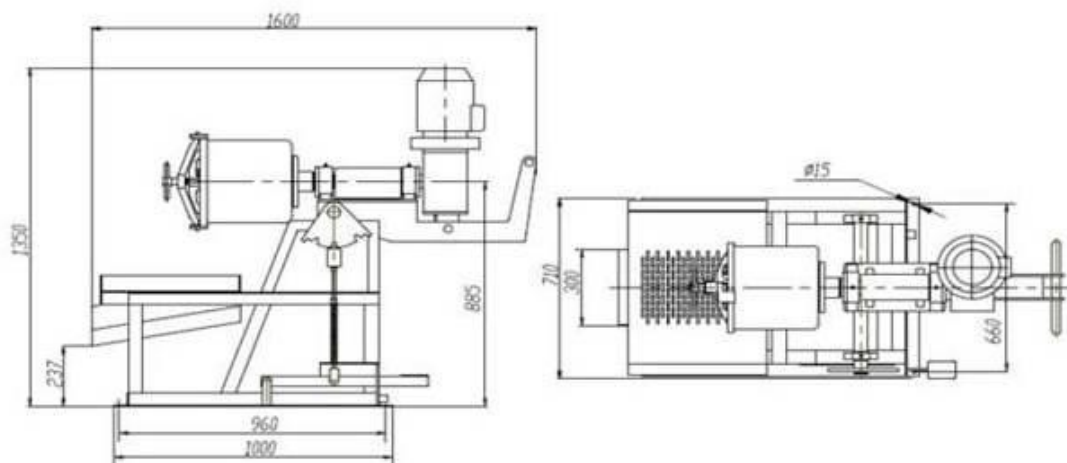


Рисунок 2 – Установочный чертеж шаровой лабораторной консольной мельницы ШЛМ – 10

Частота вращения мельницы составляла 60 обор/мин. При вращении барабана, формовочный материал перемешивается и равномерно распределяется, и обволакивает поверхность склеенных образцов.

Контрольные замеры проводились каждые 5 часов (рис. 3), исходя из расчетного времени 8 часов рабочей смены за вычетом перерыв на обед и обслуживание. В общей сложности цикл испытания составил заводскую рабочую неделю при 2-х сменном рабочем дне, на японском формовочном оборудовании. При этом необходимо учитывать, что производительность японских формовочных машин составляет - 50 съемов в час [3]. На отечественных машинах, обладающих более низкой производительностью 20-25 съемов в час [4], что эквивалентно 1 месяцу эксплуатации модельного комплекта при том же режиме.



Рисунок 3 – Вид закладки и выемки образцов на разных этапах эксперимента

В результате невозможности оценки процессов, происходящих внутри клевого шва, было предложена методика оценки износа образцов по следующим принципам:

1. образцы изготавливаются с острыми углами и желателно с выступающим клеевым швом, с целью процентной оценки стачиваемости материала по острым кромкам и разрушение клеевого состава выходящего за пределы образца;

2. визуальная оценка клеевого шва;

3. осмотр мест износа пластичных масс, на наличие или отсутствие прилипания частиц формовочной смеси;

4. осмотр поверхностного износа шва по сравнению с исходной поверхностью методом параллельности прямых на угольнике.

Осмотр и визуальное изучение образцов подтвердило, что модельные пластики не могут быть применены в условиях массового производства и предпочтительнее для условий мелко и среднесерийного производства. Это объясняется тем, что у большинства образцов, в условиях абразивного износа, получили заметные изменения в геометрических размерах (табл. 1).

Таблица 1 – Вид склеенных образцов после абразивного износа

DP 8805NS	DP 8005NS	Секунда 505	LOCTITE UK 8103B10	Бел. цианакрилатный клей	Бел. эпоксидный клей
PROLAB 65 (0,65 г/см ³)					
					
PROLAB 75 (0,78 г/см ³)					
					
LAB 850 (1,18 г/см ³)					
					
LAB 920 GN (1,3 г/см ³)					



При этом изменения происходили поступательно, в тесной зависимости от плотности пластиков. Так через 5 часов работы мельницы не было замечено никаких изменений, через 10 часов – начались первые визуальные изменения, а именно стерлись острые уголки образцов. После 20 часов работы были замечены более стертые уголки. После 24 часов проведения экспериментов стали заметны истирания образцов не только на уголках, но и на гранях. Образцы стали выглядеть так, как представлено в таблице 1. По окончании испытаний были проведены замеры образцов и сравнены с исходными данными (до начала эксперимента). Так у пластиков плотностью $0,65 \text{ г/см}^3$ изменения в размерах составили от 0,1 до 0,7 мм; плотностью $0,78 \text{ г/см}^3$ – от 0,1 до 0,2 мм; плотностью $1,18 \text{ г/см}^3$ – 0,1 мм. Пластики плотностью 1,3 и $1,4 \text{ г/см}^3$ за проведенное время испытаний показали не существенные изменения размеров. При этом если у большинства пластиков наблюдались те или иные изменения, то с клеевыми швами наблюдалась противоположная картина, а именно, в независимости от типа клея, типа склеиваемых пластиков, типа применяемого абразивного материала, клеевой шов не получил механических повреждений, а также не имел следов повышенного износа.

По результатам испытаний было выявлено, что абсолютно все используемые клеевые составы подходят для работы в условиях абразивного трения с применением химических связующих. Было установлено, что образцы в местах клеевого шва не имеют тенденции к повышенному износу, выкрашиванию шва и т.д.

Список источников:

1. Калиниченко, М.Л. Технология склеивания: теория, практика, материалы / М.Л. Калиниченко, Л.П. Долгий, В.А. Калиниченко. – Минск: БНТУ, 2021. – 187 с.
2. Калиниченко, М.Л. Оценка прочностных свойств клеевых соединений, используемых при создании пластиковых модельных комплектов / М.Л. Калиниченко, Б.М. Немениченок // Литье и металлургия. 2022. – № 4. С. 115-122.

3. Сайт: Hi-Cast-Co-Ltd [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://partnora.com/en/company/55c4be61bddd4100a05fba23/Hi-Cast-Co-Ltd>. – Дата доступа: 20.04.2023 г.

4. Сайт: ООО «Завод АКС» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.akspb.com/>. – Дата доступа: 20.04.2023 г.

© Калиниченко М.Л., 2023

Научная статья
УДК 669.715

ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПОЗИЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ В СИСТЕМЕ МЕДЬ-ТИТАН ПРИМЕНЯЕМОЙ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКИХ ВТУЛОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКЕ

Владислав Александрович Калиниченко¹, А.С. Калиниченко²

¹Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь

²Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Республика Беларусь

¹kvlad@bntu.by

Аннотация. Композиционная структура существенно повышает физико-механические и эксплуатационные характеристики материалов, в частности, медных сплавов. В работе исследовались особенности формирования композиционной структуры меди при легировании титаном. Установлено формирование различных фаз системы медь-титан, которые выступают в роли упрочняющей фазы. Установлено, что ввод 19 мас.% титана обеспечило рост твердости исходного сплава более, чем в 1,5 раза.

Ключевые слова: композиционные материалы, медные сплавы, титановые сплавы, антифрикционные материалы, растворение материалов.

Для цитирования: Калиниченко В.А., Калиниченко А.С. Исследование формирования композиционной структуры в системе медь-титан применяемой для изготовления износостойких втулок используемых в сельскохозяйственной технике // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 558-563.

Scientific article
UDC 669.715

INVESTIGATION OF THE FORMATION OF A COMPOSITE STRUCTURE IN THE COPPER-TITANIUM SYSTEM USED FOR THE MANUFACTURE OF WEAR-RESISTANT BUSHINGS USED IN AGRICULTURAL MACHINERY

Vladislav Aleksandrovich Kalinichenko¹, A.S. Kalinichenko²

¹Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

²Belarusian State Technological University, Minsk, Belarus

¹kvlad@bntu.by

Annotation. The composite structure significantly increases the physical, mechanical and operational characteristics of materials, in particular, copper alloys. The paper deals with features of the formation of the copper composite structure after the alloying with titanium. The formation of various phases of the copper-titanium system, which act as a reinforcing phases, has been established. It is established that the input of 19 wt.% of titanium provides the increase in the hardness of the initial alloy by more than 1.5 times.

Keywords: composite materials, copper alloys, titanium alloys, antifriction materials, dissolution of materials.

For citation: Kalinichenko V.A., Kalinichenko A.S. Investigation of the formation of a composite structure in the copper-titanium system used for the manufacture of wear-resistant bushings used in agricultural machinery // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 558-563.

Медь и ее сплавы характеризуются высокими антифрикционными свойствами. Однако физико-механические свойства меди довольно низкие, что ограничивает ее применение в высоконагруженных узлах трения и при повышенной температуре. Известно, что композитная конструкция обладает уникальным сочетанием высоких физико-механических и эксплуатационных свойств, что делает ее привлекательной для использования в различных деталях, в том числе в парах трения. Титан является перспективным легирующим элементом, позволяющим повысить физико-механические свойства меди при повышенной температуре. Титано-медные сплавы уже находят свое применение. Например, бинарные сплавы Ti-Cu были успешно разработаны для тиксоформования и в качестве трибоэлементов для тяжело нагруженной техники [1].

Антифрикционные свойства меди можно значительно улучшить путем легирования атомами титана, что приводит к снижению коэффициента трения в ~2,5 раза для всех изученных режимов, а также повышению износостойкости. Основными причинами улучшения трибологических характеристик поверхностного слоя являются повышение микротвердости и формирование развитого рельефа поверхности [2].

Показано, что легирование титана медью приводит к образованию интерметаллидов (купридов титана) в зоне переплава, что способствует значительному повышению износостойкости поверхностного слоя. При испытании на износ фиксированного абразива износостойкость покрытия в 2 раза выше по сравнению с титановым сплавом VT1-0. Дендритные фрагменты на основе интерметаллида Ti_2Cu (35 ат. %Cu и 65 ат. % Ti) и $\beta TiCu_4$ (~77 ат. %Cu и ~23 % Ti при %), а межклеточное пространство между фазами заполнено интерметаллическим соединением $TiCu_2$ (77 ат. %Cu и 23 ат. % Ti) [3]. Согласно диаграмме состояния медь-титан, в системе образуются два конгруэнтно плавящихся соединения Ti_2Cu (γ) и $TiCu$ (δ). Температура плавления соединения Ti_2Cu составляет 1005 °С, а температура плавления соединения $TiCu$

составляет 982 °С. Образование соединений Ti_3Cu_4 (ϵ), Ti_2Cu_3 (θ), $TiCu_2$ (λ), $TiCu_4$ (ζ) происходит путем перетектических реакций. Соединение Ti_3Cu_4 (ϵ) образуется в результате взаимодействия жидкой фазы с δ -фазой $TiCu$ при 925°С. Образование соединения Ti_2Cu_3 (θ) является результатом взаимодействия жидкой фазы с ϵ -фазой Ti_3Cu_4 при температуре 890 °С. Соединение $TiCu_2$ (λ) образуется в результате взаимодействия жидкой фазы с θ -фазой Ti_2Cu_3 при температуре 870 °С. Образование ζ -фазы $TiCu_4$ происходит при температуре 875°С во время взаимодействия между жидкой фазой и λ -фазой $TiCu_2$. В дополнение к этим шести соединениям в системе титан-медь происходят три эвтектических превращения. Таким образом, изменяя состав бинарного сплава $Cu-Ti$, можно получить широкий спектр интерметаллических соединений, которые действуют как упрочняющая фаза.

Целью работы было изучение структуры композиционного материала системы медь–титан, полученного с использованием технологии литья, позволяющей получать изделия с различной геометрией.

Порошок титана марки Т0 в количестве 19 мас.% вводили в расплав меди М1 и перемешивали магнитным полем.

На рисунке 1 показан общий вид композитного материала (а) и результат химического анализа образца с помощью электронного зонда, усредненный по площади изображения (б). На рисунке показано равномерное распределение твердеющей фазы. Среднее содержание титана составляет 21,18 мас.%, а меди - 78,82 мас.% соответственно. Это указывает на присутствие в структуре соединений Ti_2Cu_3 , $\beta TiCu_4$ и $TiCu_2$.

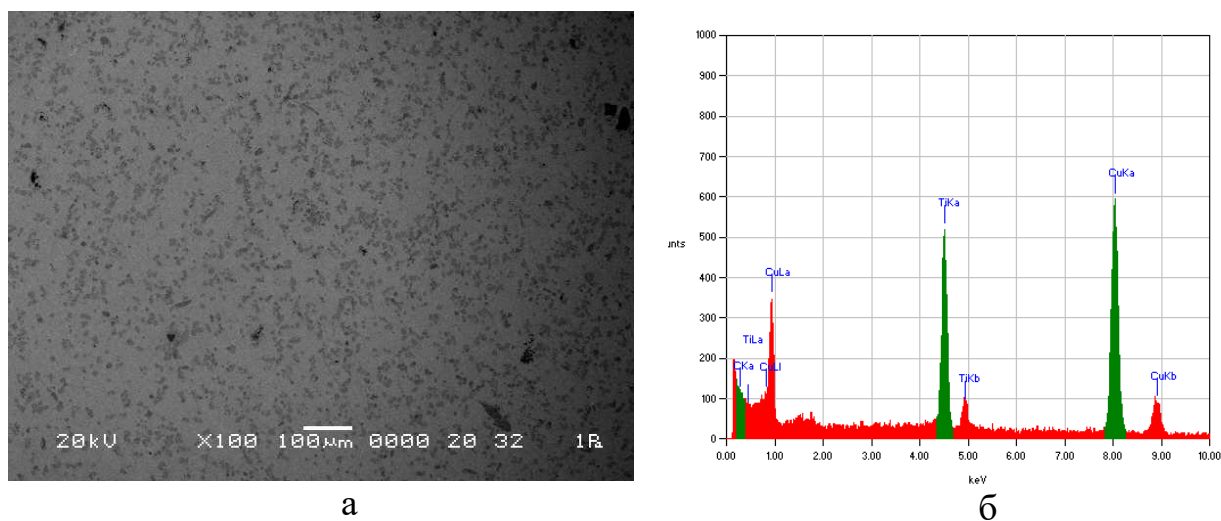


Рисунок 1 – Микроструктура бинарного сплава $Cu-Ti$ (а) и электронно-зондовый химический анализ

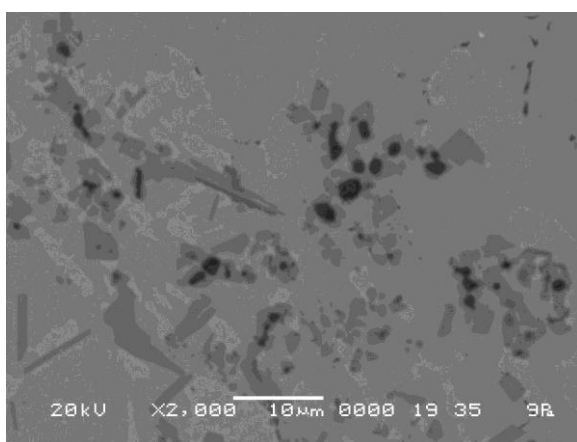
На рисунке 2 показана микроструктура образца при большом увеличении и результаты электронно-зондового химико-фазового анализа структурных элементов. Анализ данных, показанных на рисунке 3, показывает наличие следующих фаз: $\beta TiCu_4$ (а), Ti_3Cu_4 (b) и $TiCu_2$ (с).

Некоторые образцы были обуглены с образованием карбидов, которые дополнительно способны повышать прочностные свойства композиционных

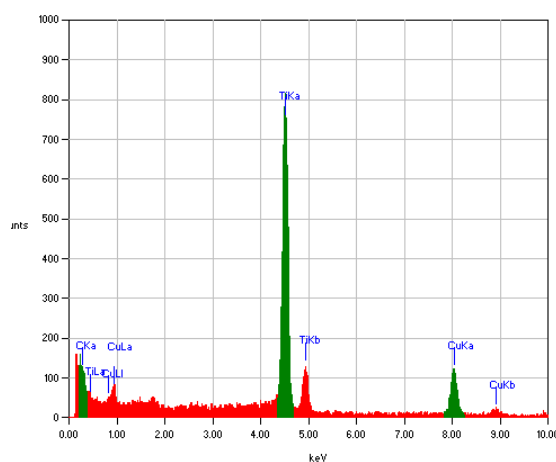
материалов. На рисунке 3 показана типичная микроструктура после карбонизации. Электронно-зондовый химический анализ показывает, что круглые частицы в своем составе содержат 86,18 мас.% углерода, а также титан и медь (2,47 и 11,34 мас.% соответственно).

Фаза, имеющая темно-серый цвет, состоит в основном из интерметаллида Ti_2Cu . Соединения, которые имеют светло-серый цвет на изображении, представляют собой комплекс, включающий фазы Ti_2Cu_3 , $\beta TiCu_4$ и $TiCu_2$. Матрица состоит в основном из фазы $\beta TiCu_4$. На рисунке 3б – 3г показаны карты распределения основных элементов по площади выборки.

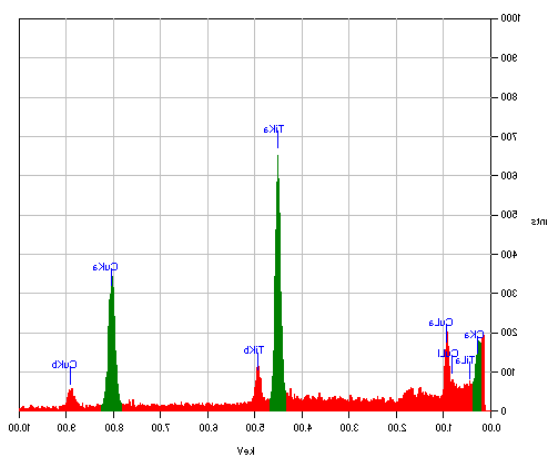
Анализ рис. 3 показывает, что все элементы довольно равномерно распределены по поверхности образца, подтверждая отсутствие процессов ликвации. Равномерное распределение элементов обеспечивает рост механических свойств.



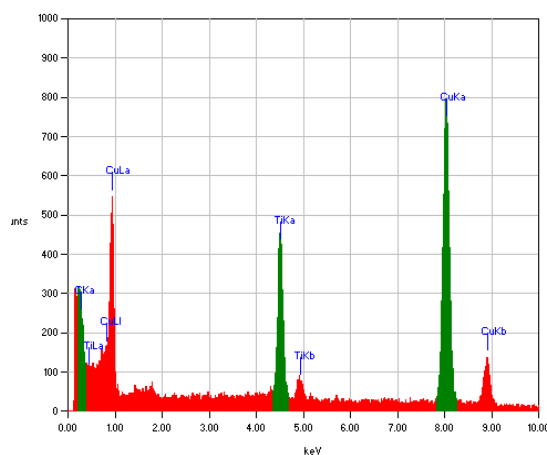
а



б



в



г

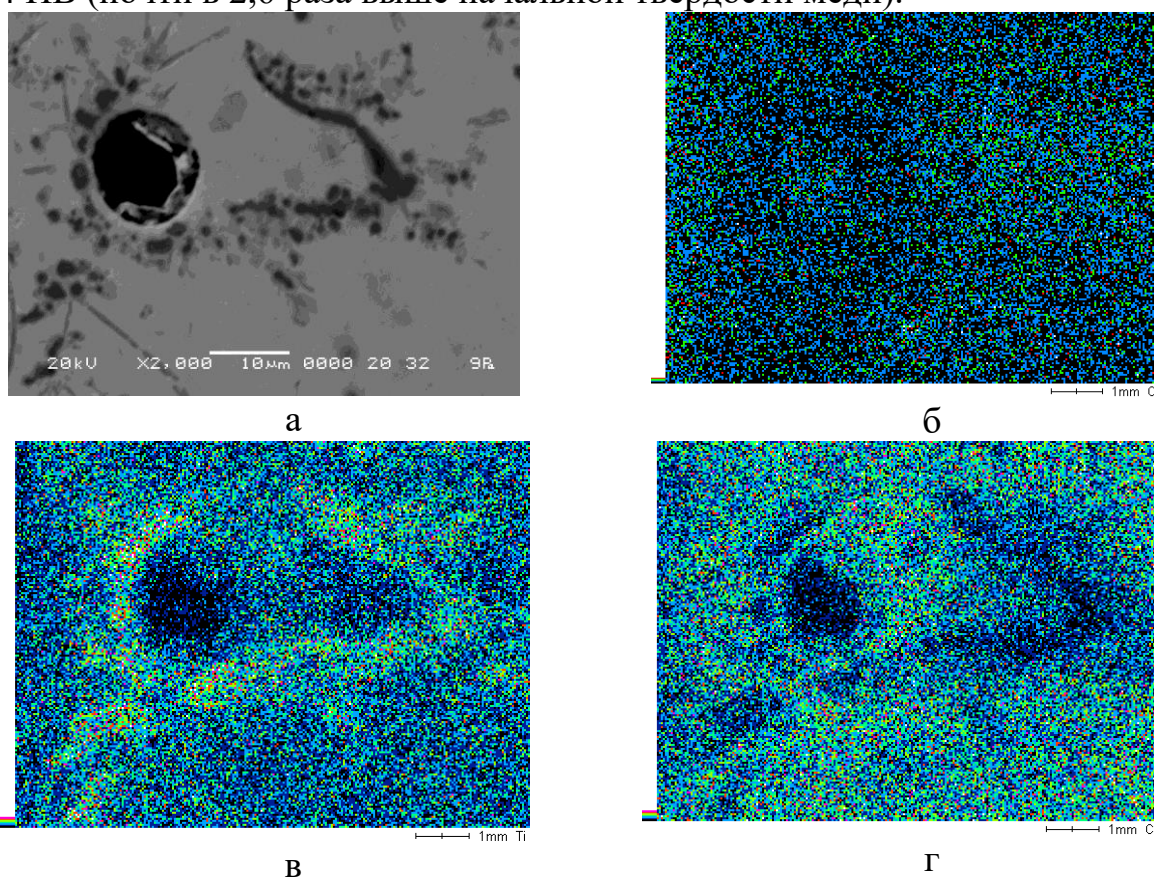
а – микроструктура образца, б – фазовый состав черных включений, в – фазовый состав темных включений, г – фазовый состав серых включений.

Рисунок 2 – Микроструктура полученного образца при высоком увеличении и электронно-зондовый химический анализ полученных образцов.

Испытания показали, что введение титана в медь обеспечило повышение твердости бинарного сплава до 427 НВ, что значительно выше твердости исходной меди (280 НВ). Дальнейшая карбонизация позволила увеличить значение твердости до 724 НВ. Это, несомненно, будет способствовать повышению износостойкости триботехнических изделий при повышенных температурах.

Исследования показали, что при легировании титаном прочностные свойства меди эффективно повышаются. В микроструктуре бинарного сплава наблюдаются фазы Ti_2Cu_3 , $\beta TiCu_4$ и $TiCu_2$, Ti_2Cu . После карбонизации в структуре также присутствуют карбиды.

Твердость бинарного сплава Cu-Ti превышает твердость исходной меди в 1,53 раза. Последующая карбонизация повышает твердость сплава до 724 НВ (почти в 2,6 раза выше начальной твердости меди).



а – микроструктура образца, б – углерод, в – титан, г – медь.
Рисунок 3 – Микроструктура и отображение распределения элементов по поверхности образца.

Медно-титановые сплавы, полученные по технологии литья, представляют интерес для использования в узлах трения, работающих при повышенных нагрузках и температурах.

Список источников:

1. Кайо Ниитсу Кампо, Далтон Даниэль де Лима, Эдер Сократес, Наджар Лопес, Рубенс Карам. О выборе сплавов Ti-Cu для процессов тиксоформования: фазовая диаграмма и оценка микроструктуры // Журнал материаловедения. 2015. Том 50. № 8. с. 8007-8017.

2. Черенда Н. Н., Ласковниев А.П., Басалай Ю.В., Трибологические свойства меди, легированной атомами титана, под воздействием компрессионных плазменных потоков (Трибологические свойства меди, легированной атомами титана под воздействием компрессионных плазменных потоков) / Материалы 10-го междунар. науч.-практ. конф. Конф. «Взаимодействие излучения с твердыми телами». Минск. 2013. С. 226-228.

3. Калиниченко В.А. Калиниченко А.С. Износостойкие IN-SITU композиционные материалы для подшипников скольжения. Материалы IX МНПК Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях. Саратов. Амирит. 2022. С.484-487.

© Калиниченко В.А., Калиниченко А.С., 2023

Научная статья
УДК 669.715

СОЗДАНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ ИЗНОСОСТОЙКИХ ПОКРЫТИЙ НА СПЛАВАХ СИСТЕМЫ ЖЕЛЕЗО-УГЛЕРОД ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

Владислав Александрович Калиниченко

Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
Республика Беларусь
¹kvlad@bntu.by

Аннотация. В работе рассмотрены актуальные подходы при создании металлических композиционных покрытий для систем трения в сельскохозяйственной отрасли. Показаны технологические особенности получения данных покрытий, их макроструктуры и варианты исполнения данных покрытий. Приведены данные по изменению микротвердости по сечению полученных покрытий.

Ключевые слова: композиционные материалы, медные сплавы, железосодержащие сплавы, антифрикционные материалы, лазерная наплавка, индукционная наплавка, микротвердость.

Для цитирования: Калиниченко В.А. Создание композиционных износостойких покрытий на сплавах системы железо-углерод для сельскохозяйственной техники // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 564-568.

Scientific article
UDC 669.715

CREATION OF COMPOSITE WEAR-RESISTANT COATINGS ON ALLOYS OF THE IRON-CARBON SYSTEM FOR AGRICULTURAL MACHINERY

Vladislav Alexandrovich Kalinichenko

Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus
kvlad@bntu.by

Annotation. The paper considers current approaches to the creation of metal composite coatings for friction systems in the agricultural industry. The technological features of obtaining these coatings, their macrostructures and variants of these coatings are shown. Data on the change in microhardness over the cross section of the obtained coatings are presented.

Keywords: composite materials, copper alloys, iron-containing alloys, anti-friction materials, laser surfacing, induction surfacing, microhardness.

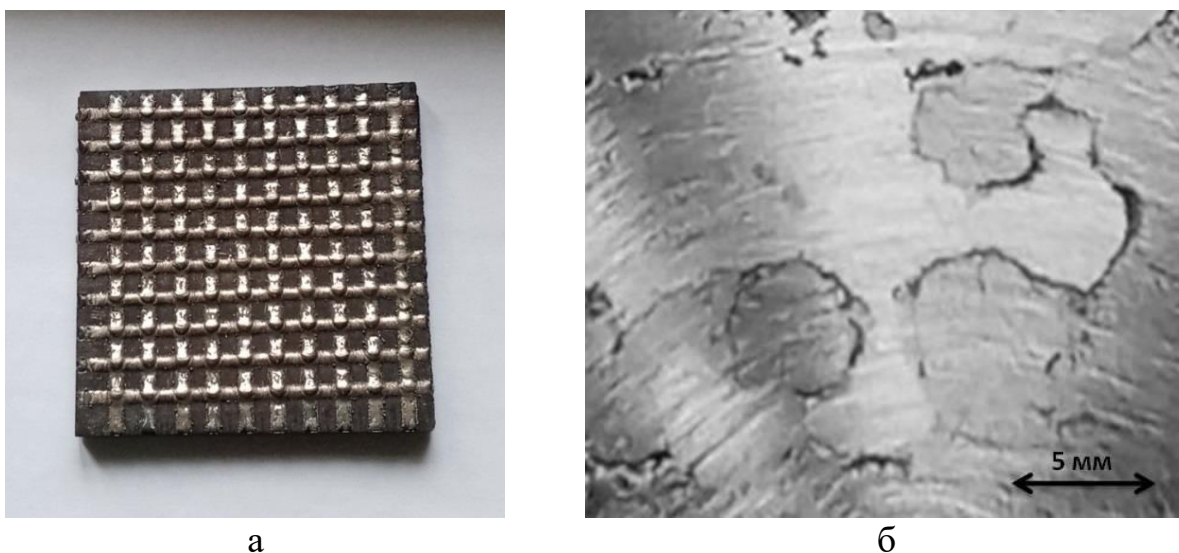
For citation: Kalinichenko V.A. Creation of composite wear-resistant coatings on alloys of the iron-carbon system for agricultural machinery // Innovations in environmental management and protection in Emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 564-568.

Практически любой вид техники имеет целую гамму узлов трения и повышение износостойкости поверхностей деталей в узлах трения является одной из приоритетных задач машиностроения. При эксплуатации таких узлов в условиях АПК, когда техника перемещается по полям, эти узлы испытывают широкую номенклатуру знакопеременных нагрузок. Как результат в узлах происходят разрушающие процессы не только в результате трения, но и в результате сжимающих нагрузок. Для эксплуатации в таких условиях целесообразно использование композиционных материалов и покрытий [1].

Известно [1], что в узлах трения процесс износа идет не по всему объему тела трения, а начинается с поверхностных слоев, как результат формирования поверхности должно основываться на задании ей определенных свойств. Для этих целей хорошо зарекомендовали себя как макронеоднородные композиционные материалы, так и материалы, упрочненные микро и наночастицами. Для данных целей существуют множество частиц повышающих износостойкость, а именно материалы на основе титана, алюминия, никеля, хрома, кобальта [2]. А так же используется широкий ряд технологических процессов, таких как лазерная наплавка, индукционная наплавка, плазменное и газопламенное напыление, осаждения материалов из газовой фазы [3,4]. В работе были выбраны частицы разных фракций на основе карбидов кремния.

Было принято решение, что применение данных материалов перспективно для достижения долговечности изделий. А использование различных фракций упрочняющих частиц позволяет создавать композиционные материалы и покрытия с различными свойствами. В результате для триботехнических целей необходимо получать композиции обладающие хорошей прирабатываемостью, и широким комплексом физико-механических и эксплуатационных свойств, таких как высокая стойкость к износу и трещинообразованию, достаточно высокой твердостью, прочностью и пластичностью.

В качестве процесса получения данных материалов было предложено использование предварительной лазерной наплавки никелевых бороздок порошком ПГ-12-01 на стальную подложку (рис. 1а), с последующим нанесением покрытий на основе цветных сплавов армированных микрочастицами и макрочастицами карбидов (рис 1б). Наплавка сетки проводилась с помощью CO₂ лазера, с шагом 5x5 мм на образец 100x100 мм, при 200x050 v=100 мм/мин.



а – образец с изначально нанесенной сеткой, б – образец с «окошками»
заполненными микрочастицами

Рисунок 1 – Технологические этапы получения композиционного
покрытия на стальной пластине.

В результате были получены покрытия с высокой адгезией к материалу подложки (рис 2), что видно из отсутствия каких либо зазоров или включений в зоне раздела покрытие металлическая подложка.

Структура покрытия представлена на рис.3, где отчетливо наблюдаются карбидные включения.

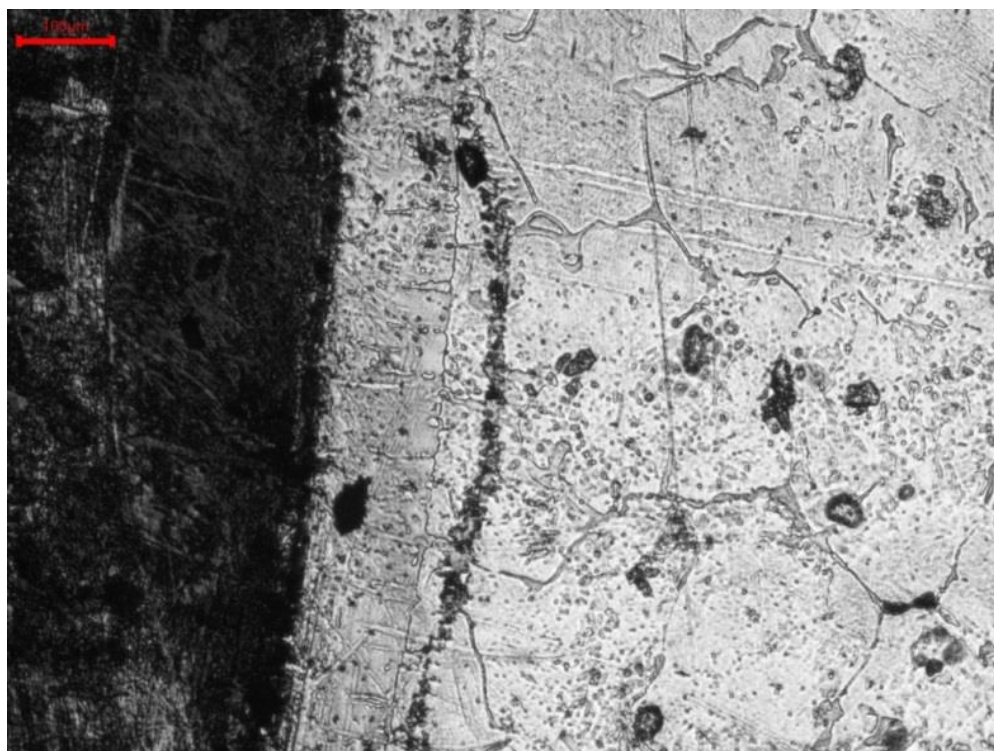


Рисунок 2 – Зона контакта стальной подложки (слева) и композиционного
покрытия (справа). Между ними просматривается переходная зона, получен-
ная лазерной наплавкой.

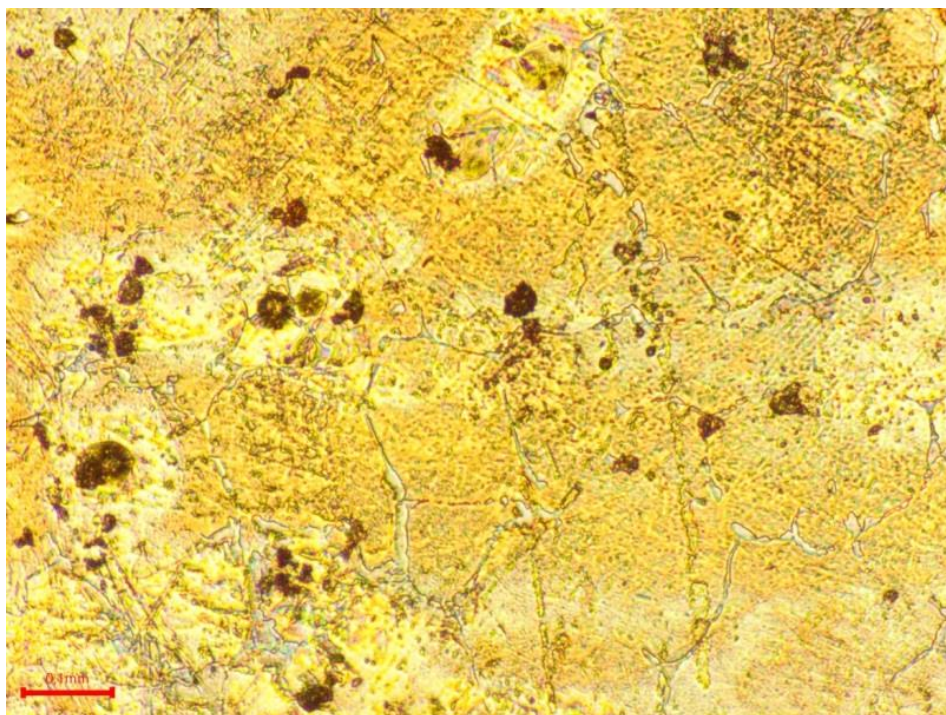
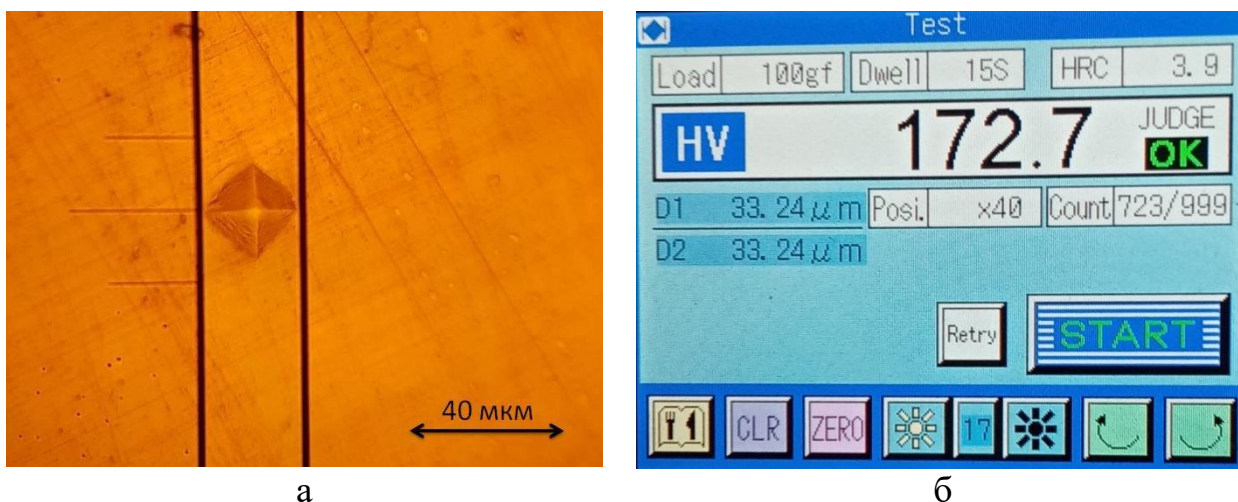


Рисунок 3 – Структура композиционного покрытия.

Для оценки свойств получаемых композиционных материалов было принято решение об изучении их микротвердости. Испытания проводились на базе УП технопарк БНТУ «Политехник» с использованием микротвердомера AFFRI MVDM8 (Италия) с нагрузкой на индентор 0,2 кг. и временем выдержки 15 секунд. Как показали исследования, композиционные покрытия с размером упрочняющих частиц менее 100 мкм, нанесенные индукционной наплавкой имели равномерную структуру рис 4а и микротвердость.



а – вид отпечатка алмазного индентора на нанесенном покрытии,
б – показания микротвердость на дисплее микротвердомера.

Рисунок 4 – Результаты измерения микротвердости

При увеличении размера частиц до 200 – 500 мкм, произошло значительное повышение показателей микротвердости. Переходная зона полученная

лазерной наплавкой обладает твердостью порядка 270 единиц по Виккерсу. Далее следует более мягкий слой образованный упрочненной бронзой. В зоне близкой к переходной твердость варьируется в пределах 220 – 230 единиц по Виккерсу, по мере удаления от нее она падает до 200 единиц, что все равно превосходит образцы упрочненные микрочастицами.

Вывод: проведенные исследования показали, что наплавленные композиционные материалы обладают не только повышенными прочностными показателями, но и более высокой микротвердостью. При этом, микротвердость напрямую зависит от размера армирующих частиц, и с их увеличением возрастает.

Список источников:

1. Калиниченко В.А., Андрушевич А.А. Литые композиционные материалы: состояние и перспективы получения. Литейщик России №2. 2023. С.. 27-36.
2. Девойно, О.Г. Технология формирования износостойких покрытий на железной основе методами лазерной обработки / О.Г. Девойно, М.А. Кардаполова, А.С. Калиниченко и др. - Минск : БИТУ, 2020. - 282 с.
3. Газофазное осаждение покрытий из нитрида титана / под ред О.В. Романа. - М. : Наука и техника, 1983. - 96 с.
4. Калиниченко В.А. Поверхностное упрочнение методами индукционной наплавки износостойких бронз для подшипников скольжения. Материалы IX МНПК Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях. 27-28.04.2022 – ФГБОУ «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И.Вавилова». Саратов. Амирит. 2022. С.491-495.

© Калиниченко В.А., 2023

Научная статья
УДК 669.715

СРАВНЕНИЕ УСАДОЧНЫХ ПРОЦЕССОВ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОРИСТОСТИ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ПРОХОЖДЕНИЯ МАТРИЧНЫМ РАСПЛАВОМ ЧЕРЕЗ ЕДИНИЧНЫЙ СЛОЙ АРМИРУЮЩЕЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

Владислав Александрович Калиниченко¹, Сергей Алексеевич Мацинов²

^{1,2}Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
Республика Беларусь

¹kvlad@bntu.by, ²matsinov00@mail.ru

Аннотация. В работе рассмотрены актуальные подходы анализа металлических композиционных материалов на основе медных сплавов армированных чугуном для тяжело нагруженных узлов трения тихоходной сельскохозяйственной техники. Показаны процессы затвердевания металла в заливаемой композиционной втулке в зависимости от размера применяемых армирующих материалов. Приведены сравнительные диаграммы распределения пористости и усадочных раковин в отливке..

Ключевые слова: композиционные материалы, медные сплавы, железосодержащие сплавы, пористость, усадочные процессы, заливка металла.

Для цитирования: Калиниченко В.А., Мацинов С.А. Сравнение усадочных процессов и распределение пористости при моделировании прохождения матричным расплавом через единичный слой армирующей составляющей композиционного материала // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 569-572.

Scientific article
UDC 669.715

COMPARISON OF SHRINKAGE PROCESSES AND DISTRIBUTION OF POROSITY IN SIMULATION OF THE PASSAGE OF A MATRIX MELTING THROUGH A SINGLE LAYER OF THE REINFORCING COMPONENT OF A COMPOSITE MATERIAL

Vladislav Aleksandrovich Kalinichenko¹, Sergey Alekseevich Matsinov²

^{1,2}Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

¹kvlad@bntu.by, ²matsinov00@mail.ru

Annotation. The paper considers current approaches to the analysis of metal composite materials based on copper alloys reinforced with cast iron shot for

heavy-loaded friction units of slow-moving agricultural machinery. The processes of solidification of metal in the poured composite sleeve are shown, depending on the size of the amyriating materials used. Comparative diagrams of the distribution of porosity and shrinkage shells in the casting are given.

Keywords: composite materials, copper alloys, iron-containing alloys, porosity, shrinkage processes, metal casting.

For citation: Kalinichenko V.A., Matsinov S.A. Comparison of Cellular Processes and Porosity Distribution in Modeling the Passage of Matrix Melt through a single Layer of reinforcing Composite Material // Innovations in Environmental management and protection in Emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilovsky University, 2023, pp. 569-572.

Металлические композиционные материалы нашли широкое применение в узлах трения тяжелонагруженных, низкоскоростных узлах трения работающих в тяжелых условиях. В качестве примера можно привести различные типы устройств как правило буксируемые тракторами [1]. Однако работа в таких условиях требует и повышенного внимания к качеству композиционной втулке в узле трения. Для длительного срока службы большую роль играет плотность изделия, однако при любом виде литья существует риск возникновения различных дефектов. Самыми известными из них считаются усадка и пористость. Для понимания как эти дефекты повлияют на отливку из композиционного материала было принято решение провести как опытные так и виртуальные заливки с использованием специальных программ компьютерного моделирования. Одной из таких программ является «LVMFlow». LVMFlow представляет собой, программный комплекс для компьютерного моделирования технологий изготовления литых деталей из металлических сплавов (стали, чугуны, бронзы, латуни, сплавы на основе алюминия и магния) [2].

На первом этапе была проведена заливка пробных композиционных материалов состоящих из бронзовой матрицы упрочненной чугуном дробью марок ДЧЛ 0.5 (диаметр дробинки 0,5 мм), ДЧЛ 1 (диаметр дробинки 1,0 мм) и их смесь в равной объемной пропорции. Внешний вид структуры композиционного материала со смешанной дробью представлен на рис. 1.

Визуально видно, что дробь выстраивается в условные линии заполненные закристаллизовавшейся бронзой. По причине сложности моделирования процесса движения металла во всем объеме композита, было принято решение на первом этапе рассмотреть отдельно взятую линию и изучить процессы при ее заполнении различных вариантов комбинации дроби. Кроме того, как видно из рис. 1 по сечению образца присутствуют поры (окружности ярко черного цвета). Их влияние на эксплуатационные свойства изделия может быть как положительным – место сбора масла во втулке, так и отрицательным – снижение прочности изделия. Однако в любом случае оценка вероятности их возникновения и распределения по втулке играет важную роль.

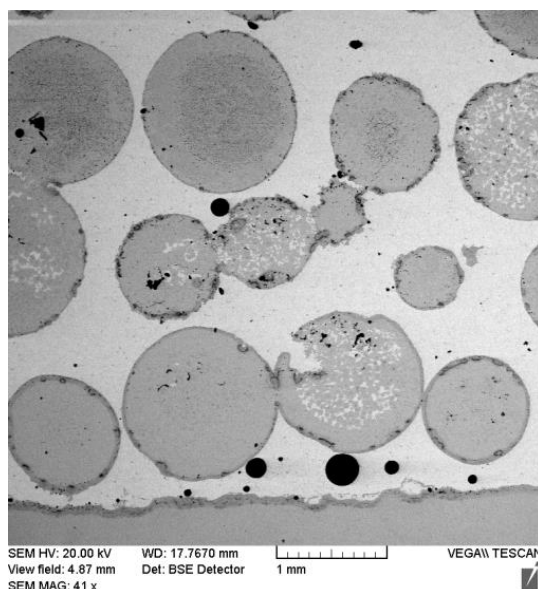
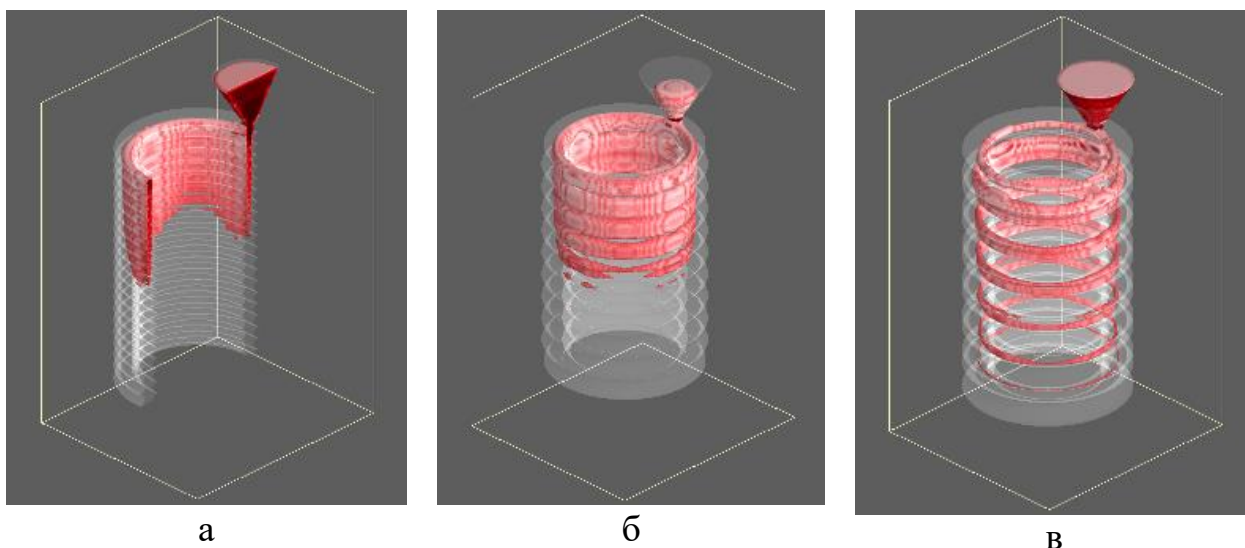


Рисунок 1 – Внешний вид композиционного материала смесью дроби ДЧЛ 0,5 и ДЧЛ 1 в равной объемной пропорции.

После визуального изучения и проведения прочностных испытаний было проведено моделирование усадочных процессов в форме и оценка пористости отливки с помощью критерия Ниямы используемого для предсказания образования пористости. Методика прогноза пористости по критерию Нияма заключается в вычислении числа Нияма в исследуемой точке отливки с помощью численного моделирования и сравнении его значения с критическим значением, определяемым экспериментально. На рис. 2 представлено распределение усадочных дефектов по всем трем типам залитых композиционных материалов.

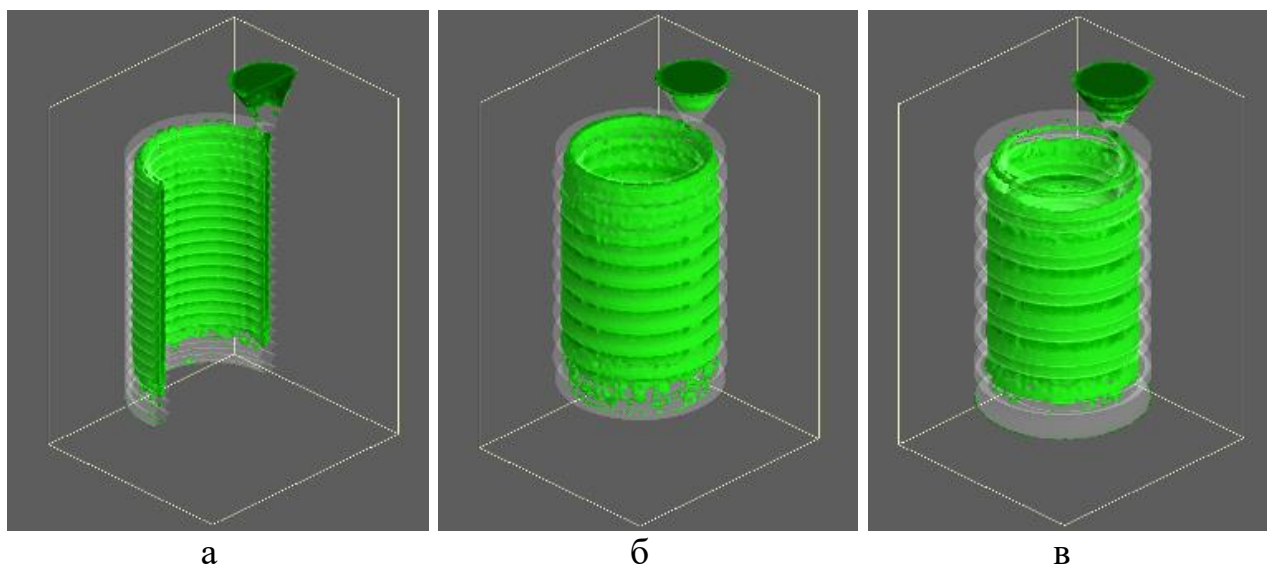


а - ДЧЛ 0.5 (диаметр дробинок 0,5 мм), б - ДЧЛ 1 (диаметр дробинок 1,0 мм), в - их смесь в равной объемной пропорции.

Рисунок 2 – Модель усадки в литых композиционных материалах состоящих из бронзовой матрицы упрочненной чугуной дробью различных марок.

Как видно из рисунка усадочные процессы происходящие в слое композиционного материала напрямую зависят от размера армирующей составляющей (дроби). Усадочные процессы происходящие в материалах с одинаковой маркой армирующей составляющей сосредоточены в верхней части отливки, в то время как у втулки с наполнителем из смеси дроби усадочные процессы захватывают практически все тело получаемого изделия. В результате можно с уверенностью утверждать, что отливки, содержащие в себе армирующую составляющую различных типоразмеров имеют склонность к наличию усадочных раковин и пористости по всему телу отливки. А оптимальной плотностью тела втулки представляют собой отливки с наиболее мелкой фракцией армирующей составляющей.

Следующим этапом был выбран процесс оценки пористости образцов прошедших моделирование на усадку. Результаты по распределению пористости представлены на рис. 3. Как видно из рисунка, максимальная концентрация возможных пор наблюдается у отливки с армирующей составляющей в виде дроби ДЧЛ 0,5. Данный факт возможно объясним узкими каналами между дробинами, и как результат повышенной вероятностью захлопывания воздуха внутри. Однако, наибольшую вероятность получения пористого изделия мы как и в случае с усадкой имеем на отливке со смешанной дробью. Это может быть объяснено двумя факторами, узкими каналами в центрах преобладания дроби ДЧЛ 0,5 и сложной конфигурацией канала в зоне соприкосновения дроби разных размерных параметров.



а - ДЧЛ 0,5 (диаметр дробинок 0,5 мм), б - ДЧЛ 1 (диаметр дробинок 1,0 мм), в - их смесь в равной объемной пропорции.

Рисунок 3 – Модель распределения пористости по критерию Ниямы в литых композиционных материалах состоящих из бронзовой матрицы упрочненной чугуном дробью различных марок.

Вывод: при моделировании заливки втулки из композиционного материала была показана перспективность заливки изделий на основе дроби одной

фракции, что подтверждается данными как моделирования усадочных процессов так и распределения пористости по объему отливаемой заготовки.

Список использованных источников:

1. Калиниченко В.А., Андрушевич А.А. Литые композиционные материалы: состояние и перспективы получения. Литейщик России №2. 2023. С.. 27-36.
2. Калиниченко В.А. Моделирование получения металлических ударопрочных композиционных подшипников скольжения, их основные свойства. Сборник тезисов докладов 5 МНПК Инновационные технологии в АПК 17.11.2021. Гомель. С. 67-68.

© Калиниченко В.А., Мацинов С.А., 2023

Научная статья
УДК 631.3-6

УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЙ ЭКСПРЕСС-МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ МОЮЩЕ-ДИСПЕРГИРУЮЩИХ СВОЙСТВ И СОДЕРЖАНИЯ ТОПЛИВА В МОТОРНОМ МАСЛЕ В УСЛОВИЯХ АПК

Валерия Константиновна Корнеева¹, В.М. Капцевич², И.В. Закревский³,
Е.В. Ковалевич⁴

^{1,2,3,4}Белорусский государственный аграрный технический университет, г.
Минск, Республика Беларусь

¹lerakor1974@mail.ru

Аннотация. Разработаны и изготовлены новые приспособления к универсальному электротиглю, позволяющие получать хроматограммы моторного масла и исследовать его моюще-диспергирующие свойства и содержание топлива

Ключевые слова: моторное масло, электротигель, экспресс-метод, капельница, держатель капельницы, держатель бумаги, моюще-диспергирующие свойства, содержание топлива.

Для цитирования: Корнеева В.К., Капцевич В.М., Закревский И.В., Ковалевич Е.В. Усовершенствованный экспресс-метод определения моюще-диспергирующих свойств и содержания топлива в моторном масле в условиях АПК // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 574-578.

Scientific article
UDC 631.3-6

IMPROVED EXPRESS METHOD FOR DETERMINING DETERGENT AND DISPERSIVE PROPERTIES AND FUEL CONTENT IN ENGINE OIL UNDER AIC CONDITIONS

Valeria Konstantinovna Korneeva¹, V.M. Kaptevich², I.V. Zakrevskiy³,
E.V. Kovalevich⁴

^{1,2,3,4}Belarusian State Agrarian Technical University, Minsk, Republic of Belarus

¹lerakor1974@mail.ru

Annotation. New devices for a universal electric crucible have been developed and manufactured, which make it possible to obtain chromatograms of engine oil and study its detergent-dispersant properties and fuel content.

Keywords: motor oil, electric crucible, express method, dropper, dropper holder, paper holder, detergent-dispersant properties, fuel content.

For citation: Korneeva V.K., Kaptsevich V.M., Zakrevsky I.V., Kovalevich E.V. An improved express method for determining the detergent-dispersing properties and fuel content in engine oil in the conditions of the agro-industrial complex // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 574-578.

Моюще-диспергирующие свойства (МДС) масла, присущие только моторным маслам, определяются введением в базовое масло моющих, диспергирующих и стабилизирующих присадок [1]. Моющие присадки (детергенты) предотвращают образование нерастворимых загрязнений в масле, препятствуют образованию их отложений на поверхности деталей ДВС и обеспечивает удаление этих загрязнений. Диспергирующие присадки (дисперсанты) обеспечивают и поддерживают в мелкодисперсном состоянии продукты старения масла и неполного сгорания топлива, тем самым препятствуя образованию шлама. Стабилизирующие присадки восстанавливают и стабилизируют высокотемпературную вязкость моторного масла, обеспечивают защиту узлов трения двигателя при высоких нагрузках, предотвращает падение вязкости моторного масла при частых пусках холодного двигателя. Для обеспечения длительной работы ДВС необходимо, чтобы эти присадки в работающих маслах не только поддерживали во взвешенном состоянии мелкодисперсные нерастворимые в масле примеси, но и выносили из трибосопряжений продукты износа и абразивные частицы, тем самым предотвращая рост вязкости масла за счет уменьшения количества нерастворимых в масле продуктов. Основными причинами потери работоспособности этих присадок являются: загрязнение масла охлаждающей жидкостью, разбавление масла топливом, загрязнение масла нерастворимыми механическими примесями в количестве, превышающем возможности действия присадок.

Снижение МДС (потеря работоспособности моющих, диспергирующих и стабилизирующих присадок) приводит к увеличению размеров (коагуляции) частиц нерастворимых загрязнений и их отложению на поверхности деталей ДВС, в том числе газораспределительного механизма, маслопроводов, а также происходит их осаждение в виде низкотемпературного шлама на дно картера. Одновременно эти процессы снижают эффективность отвода тепла от деталей шатунно-поршневой группы, что приводит к ухудшению их смазывания и повышению вероятности задира рабочих поверхностей трибосопряжений.

Масло, утратившее МДС, не может обеспечить выполнение требований, предъявляемых к моторным маслам, а, следовательно, функционирование ДВС в штатном режиме, и должно быть признано неработоспособным [2].

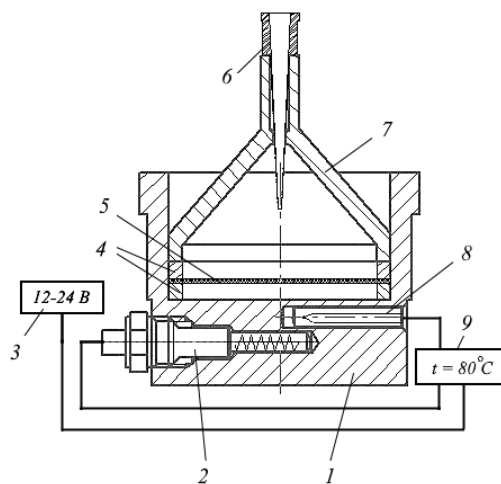
Для реализации метода «капельной пробы» при определении МДС моторного масла устройство (рисунок 1) состоит из цилиндрического тигля 1 с внутренней цилиндрической полостью, электронагревателя в виде свечей накаливания 2, термпары 8 и аккумулятора 3, подключенных к системе кон-

троля и регулирования температуры 9, набора держателей бумаги 4 в виде колец, между которыми размещена фильтровальная бумага 5, фиксатора капельницы 7 с отверстием для жесткого крепления капельницы 6 по центру цилиндрического тигля 1 на фиксированном расстоянии от фильтровальной бумаги 5. Фиксатор капельницы 7 установлен как минимум на двух держателях 7, между которыми располагается фильтровальная бумага 5.

При определении МДС моторного масла методом «капельной пробы» устанавливали на дно цилиндрического тигля 1 два кольца держателя бумаги 4, между которыми располагали фильтровальную бумагу 5. Устанавливали на верхнее кольцо держателей бумаги 4 фиксатор капельницы 7 на фиксированном расстоянии от фильтровальной бумаги 5, равном 12,5 мм. При помощи капельницы 6 наносили каплю моторного масла объемом 15 мкл. Удаляли фиксатор капельницы 7 и капельницу 6 из цилиндрического тигля 1, а на верхнем кольце держателей бумаги 4 располагали фильтровальную бумагу 5 и третье кольцо держателей бумаги 4. Устанавливали на третье кольцо держателей бумаги 4 фиксатор капельницы 7 и капельницу 6 и аналогично наносят каплю моторного масла. В рассматриваемом примере устройство позволяет разместить в цилиндрическом тигле 1 четыре образца фильтровальной бумаги 5 между пятью кольцами держателей бумаги 4.



a



б

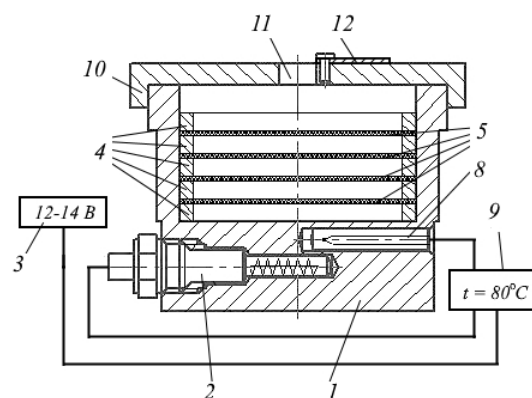
Рисунок 1 – Электротигель для реализации экспресс-теста определения моюще-диспергирующих свойств моторного масла (нанесение капли):

a – внешний вид; *б* – схема

Закрывали цилиндрический тигель 1 крышкой 10 с центральным отверстием 11 и заглушкой 12, открывающей центральное отверстие 11, устанавливали систему контроля и регулирования температуры 9 на температуру 80 ± 5 °С (рисунок 2). Процесс формирования хроматограмм на фильтровальной бумаге 5 осуществляли в течение 30–40 мин.



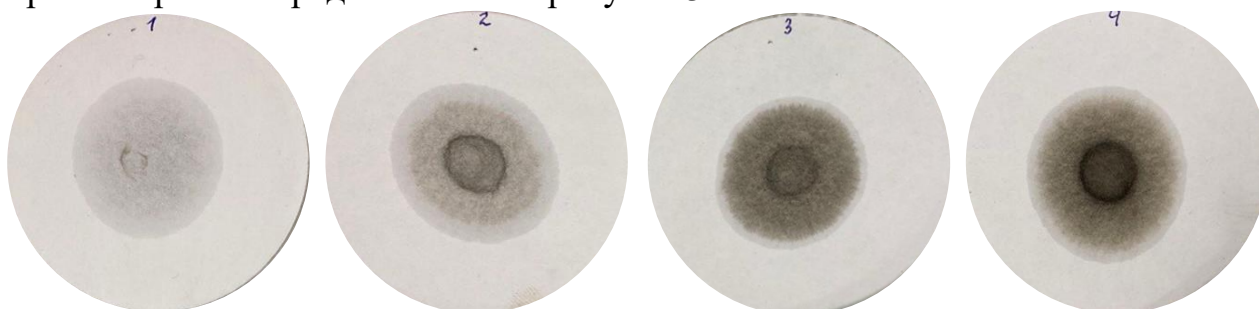
a



б

Рисунок 2 – Схема электротигля для реализации экспресс-теста определения моюще-диспергирующих свойств моторного масла (получение хроматограмм)

Исследования по разработанной методике проводили на моторном масле марки Лукойл Авангард с наработкой 0, 30, 100 и 150 ч. Полученные хроматограммы представлены на рисунке 3.



a

б

в

г

Рисунок 3 – Хроматограммы моторного масла марки Лукойл Авангард 10W40 с различной наработкой: *a* – 0 ч; *б* – 30 ч; *в* – 100 ч; *г* – 150 ч

На полученных хроматограммах (рисунок 3) измеряли диаметры ядра и диффузионной зоны и проводили оценку моюще-диспергирующих свойств по показателю диспергирующей способности ДС моторного масла по формуле:

$$ДС = 1 - \frac{d^2}{D^2},$$

где *d* – диаметр ядра; *D* – диаметр диффузионной зоны.

Результаты расчета диспергирующей способности марки Лукойл Авангард 10W40 представлены в таблице.

Таблица – Диспергирующая способность ДС моторного масла марки Лукойл Авангард 10W40 с различной наработкой

Наработка, ч	0	30	100	150
ДС	1,00	0,77	0,65	0,62

Анализ полученных результатов (таблица) показывает, что исследуемые масла являются работоспособными по показателю диспергирующей способности.

Анализ изменения интенсивности цвета ядра и зоны диффузии с увеличением наработки моторного масла (см. рисунок 3) свидетельствует о повышении количества сажи, продуктов срабатывания присадок, нерастворимых продуктов окисления и механических частиц различного происхождения.

На рисунке 4 представлены хроматограммы моторного масла при рассмотрении «на просвет».

Отсутствие светлого ореола (рисунок 4, *а*), окружающего зону диффузии, свидетельствует об отсутствии топлива в моторном масле с наработкой 30 ч, а его присутствие (рисунок 4, *б*, *в*) – о наличии топлива. Чем больше толщина ореола, тем больше топлива в моторном масле.

Полученные и подтвержденные результаты по наличию топлива в моторном масле позволяют сделать заключение о нарушении работы топливной системы.

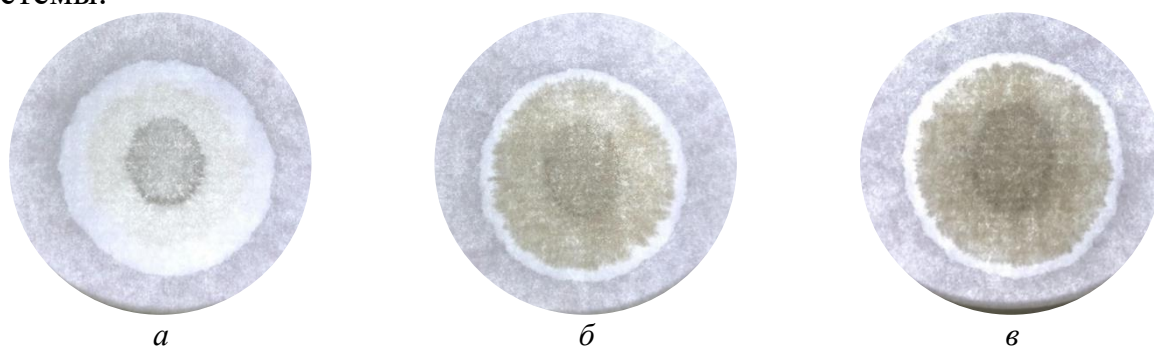


Рисунок 4 – Хроматограммы «на просвет» моторного масла марки Лукойл Авангард 10W40 с различной наработкой: *а* – 30 ч; *б* – 100 ч; *в* – 150 ч

Разработанная методика экспресс-тестирования моюще-диспергирующих свойств методом «капельной пробы» с применением универсального электротигля с разработанными новыми приспособлениями может быть рекомендована для использования в полевых условиях АПК.

Список источников:

1. Серков, А.П. Совершенствование обслуживания автотранспортных средств за счет диагностики технического состояния эксплуатационных материалов: дисс. ... канд. техн. наук: 05.22.10 / А.П. Серков. – Омск, 2018. – 189 л.
2. Гурьянов, Ю.А. Экспресс-методы и средства диагностирования агрегатов машин по параметрам масла: дисс. ... д-ра техн. наук: 05.20.03 / Ю.А. Гурьянов. – Челябинск, 2007. – 371 л.

Научная статья
УДК 631.347

ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ДОЖДЕВАЛЬНОЙ НАСАДКИ С ВРАЩАЮЩИМСЯ ДЕФЛЕКТОРОМ НА ВЕТРОУСТОЙЧИВОСТЬ ДОЖДЯ

Алексей Влдаимирович Кравчук¹, Дмитрий Алексеевич Русинов²

^{1,2}Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

¹aleks100sgau@yandex.ru, ²rusinov.dim@yandex.ru

Аннотация. В материалах статьи представлено теоретическое обоснование влияния конструктивных параметров дождевальной насадки с вращающимся дефлектора на ветроустойчивость создаваемого ею дождя. Представлены результаты экспериментальных исследований подтверждающие теоретические суждения.

Ключевые слова: вращающийся дефлектор, дождевальная насадка, ветроустойчивость дождя.

Для цитирования: Кравчук А.В., Русинов Д.А. Влияние конструктивных параметров дождевальной насадки с вращающимся дефлектором на ветроустойчивость дождя // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 579-585.

Scientific article
UDC 631.347

THE INFLUENCE OF THE DESIGN PARAMETERS OF THE SPRINKLER NOZZLE WITH A ROTATING DEFLECTOR ON WIND RESISTANCE OF RAIN

Alexey Vldaimirovich Kravchuk¹, Dmitry Alekseevich Rusinov²

^{1,2}Saratov State University of Genetics, biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov", Saratov, Russia

¹aleks100sgau@yandex.ru, ²rusinov.dim@yandex.ru

Annotation. The article presents a theoretical justification of the influence of the design parameters of a sprinkler nozzle with a rotating deflector on the wind resistance of the rain it creates. The results of experimental studies confirming theoretical judgments are presented.

Keywords: rotating deflector, sprinkler nozzle, wind resistance of rain.

For citation: Kravchuk A.V., Rusinov D.A. Influence of design parameters of a sprinkler nozzle with a rotating deflector on the weather resistance of rain //

Для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур в климатических условиях Заволжья Саратовской области необходимо обеспечивать полив с применением широкозахватных дождевальных машин кругового действия. Данные машины работают на больших площадях имеющие ровную поверхность, что способствует воздействию на нее ветров имеющих высокой скоростью. Воздействие ветра на дождевальную машину в процессе полива способствует снижению равномерности полива, что негативно отражается на росте различных сельскохозяйственных культур снижая их урожай.

В настоящее время на дождевальных машинах работающих в Саратовской области устанавливаются в качестве дождеобразующего устройства дождевальные насадки со стационарным дефлектором имеющим гладкую поверхность. Конструктивные параметры дождевальной насадки подобраны таким образом, чтобы обеспечивать угол α_n наклона струи воды, сходящей с основания дефлектора, к горизонту равным $30^\circ \dots 32^\circ$ [1, 2]. Значение данного угла обеспечивает наибольший радиус полива дождевальной насадкой с наименьшей высотой подъема дождевого облака. Однако, даже при таких условиях работы дождевальной насадки наблюдаются большие потери воды на испарение и снос ветром достигающие до 24 % [3, 4].

Снижение потерь воды на испарение и снос ветром возможно за счет снижения угла наклона струи воды, сходящей с основания дефлектора, к горизонту до $20^\circ \dots 25^\circ$ [5, 6]. Тогда рассматривая конструкцию дефлектора дождевальной насадки можно установить, что на величину изменения угла α_n сильное влияние оказывает радиус кривизны конусообразной рифленной поверхности дефлектора дождевальной насадки. Этот показатель связан с другими геометрическими параметрами дефлектора, такими, как его высота и диаметр.

Для определения оптимального радиуса кривизны конусообразной рифленной поверхности дефлектора рассмотрим схему (рисунок 1).

Исходя из конструктивных особенностей дефлектора дождевальной насадки, необходимо выполнить предельное условие, чтобы радиус основания дефлектора был больше радиуса окружности, описывающей траекторию полета капли дождя с учетом угла α_n . Последний определяется как угол, образованный между линиями касательной к окружности и горизонтальной поверхности. Тогда $R_{дк} > R_{ок}$.

Высота дефлектора L_k :

$$L_k = L_{кон} + h_k + \delta_k, \quad (1)$$

где $L_{кон}$ – длина от вершины дефлектора до точки A касания окружности на конусообразной рифленной поверхности дефлектора, м;

h_k – глубина дугообразной канавки на конусообразной рифленной поверхности дефлектора, м;

δ_k – толщина основания дефлектора в точке соприкосновения с окружностью, обеспечивающей вылет капли дождя с основания дефлектора под углом наклона к горизонту α_n , м.

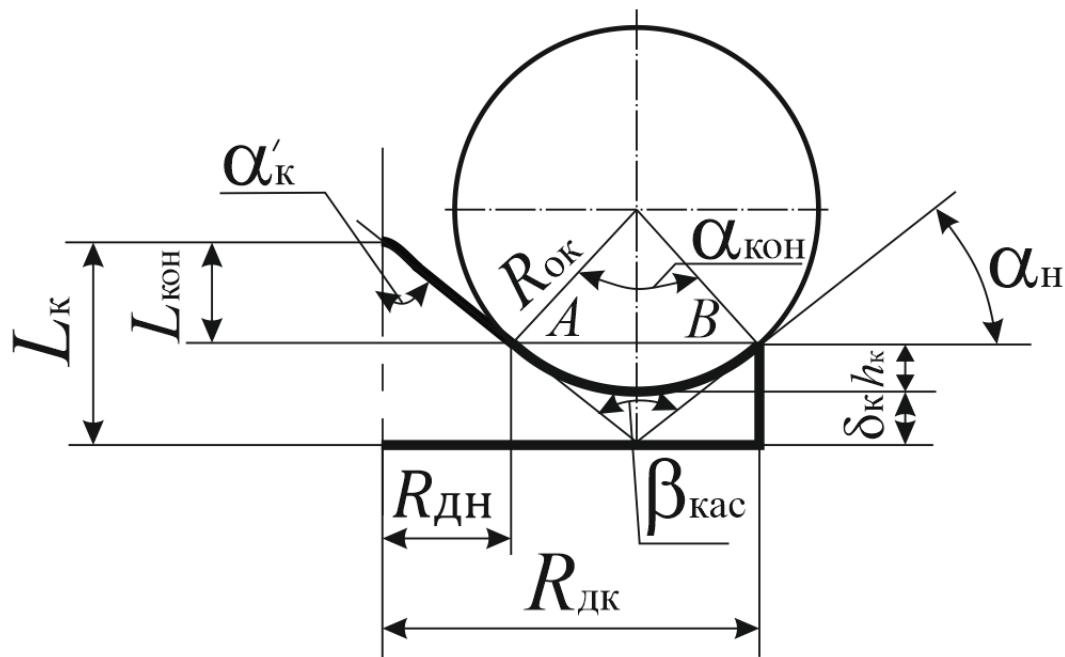


Рисунок 1 – Схема к определению геометрических параметров дефлектора дождевальная насадки

Длина от вершины дефлектора до точки касания окружности на конусообразной рифленой поверхности связана с углом наклона образующей конусообразной рифленой поверхности дефлектора $\alpha'_k = \frac{\alpha_k}{2}$, тогда:

$$L_{\text{кон}} = \frac{R_{\text{дн}}}{\text{tg } \alpha'_k}, \quad (2)$$

где $R_{\text{дн}}$ – расстояние от оси вращения дефлектора до точки A касания окружности с его образующей, м.

Глубина дугообразной канавки на конусообразной рифленой поверхности дефлектора h_k :

$$h_k = R_{\text{ок}} \cos \frac{\alpha_{\text{кон}}}{2}, \quad (3)$$

где $R_{\text{ок}}$ – радиус окружности, обеспечивающей вылет капли дождя с основания дефлектора под углом наклона к горизонту α_n , м;

$\alpha_{\text{кон}}$ – угол контакта окружности с конусообразной рифленой поверхностью дефлектора, град.

Так как касание окружности на конусообразной рифленой поверхности дефлектора происходит в точках A и B , то длина хорды AB L_{AB} :

$$L_{AB} = R_{\text{дк}} - R_{\text{дн}} = R_{\text{дк}} - L_{\text{кон}} \text{tg } \alpha'_k, \quad (4)$$

где $R_{\text{дк}}$ – радиус основания дефлектора, м.

Для перехода к расчету радиуса окружности, по которой движется поток воды по конусообразной рифленой поверхности дефлектора, воспользуемся формулой, определяющей связь между длиной хорды AB с радиусом окружности и центральным углом:

$$L_{AB} = 2R_{\text{дн}} \sin \frac{\alpha_{\text{к}}}{2}. \quad (5)$$

Как видно, в зависимостях (4) и (5) левые части равны. Тогда, приравняв их, получим искомый радиус окружности:

$$R_{\text{ок}} = \frac{R_{\text{дк}} - L_{\text{кон}} \operatorname{tg} \alpha'_{\text{к}}}{2 \sin \frac{\alpha_{\text{кон}}}{2}}. \quad (6)$$

Для определения угла $\alpha_{\text{кон}}$ контакта окружности с конусообразной рифленой поверхностью дефлектора воспользуемся формулой для расчета угла $\beta_{\text{кас}}$ между двумя касательными линиями к окружности. Согласно теории, величина угла, образованного двумя касательными к окружности, равна половине разности величин дуг, заключенных между ее сторонами [7]. Опираясь на теорему Гаусса [8] о представлении дуги в градусной мере, получим угол контакта окружности с конусообразной рифленой поверхностью дефлектора:

$$\alpha_{\text{кон}} = 90 + \alpha'_{\text{к}} + \alpha_{\text{н}}. \quad (7)$$

Толщина основания дефлектора $\delta_{\text{к}}$ в точке соприкосновения с окружностью определяется из условия прочности материала, из которого изготовлена дождевальная насадка, на изгиб. Планируется изготавливать дождевальную насадку из полиамида ПА-6, у которого $\sigma_{\text{изг}} = 60 \dots 70$ МПа, тогда при максимальном воздействии потока воды на основание дефлектора, диаметр которого не превышает 50 мм, $\delta_{\text{к}} = 2,0 \dots 2,5$ мм.

Расчеты геометрических параметров дефлектора по зависимости (1) выявили оптимальный диаметр основания дефлектора $D_{\text{дк}} = 50$ мм, а для обеспечения угла наклона струи воды, сходящей с основания дефлектора, к горизонту $\alpha_{\text{н}} = 20^\circ \dots 32^\circ$ необходимо обеспечить высоту дефлектора $L_{\text{к}} = 22,7 \dots 37,8$ мм (рисунки 2).

Для подтверждения теоретических суждений, нами были проведены экспериментальные исследования дождевальной насадки и определена ветроустойчивость дождя с определением влияния угла наклона струи воды, сходящей с основания дефлектора, к горизонту на величину потерь воды на испарение и снос ветром. Экспериментальные исследования проводились в соответствии с требованиями методик СТО АИСТ 11.1-2010 и РД 70.11.1–89. Исследования проводили для серийных дождевальных насадок Senniger i-Wob (i-Wob) и насадки со стационарным дефлектором имеющим гладкую поверхность (ГК), а так же разрабатываемой дождевальной насадкой с вращающимся дефлектором имеющих конусообразную рифленую поверхность с 6-тью, 12-тью, 18-тью и 24-мя ребрами (соответственно ВД-6, ВД-12, ВД-18, ВД-24), рисунок 3.

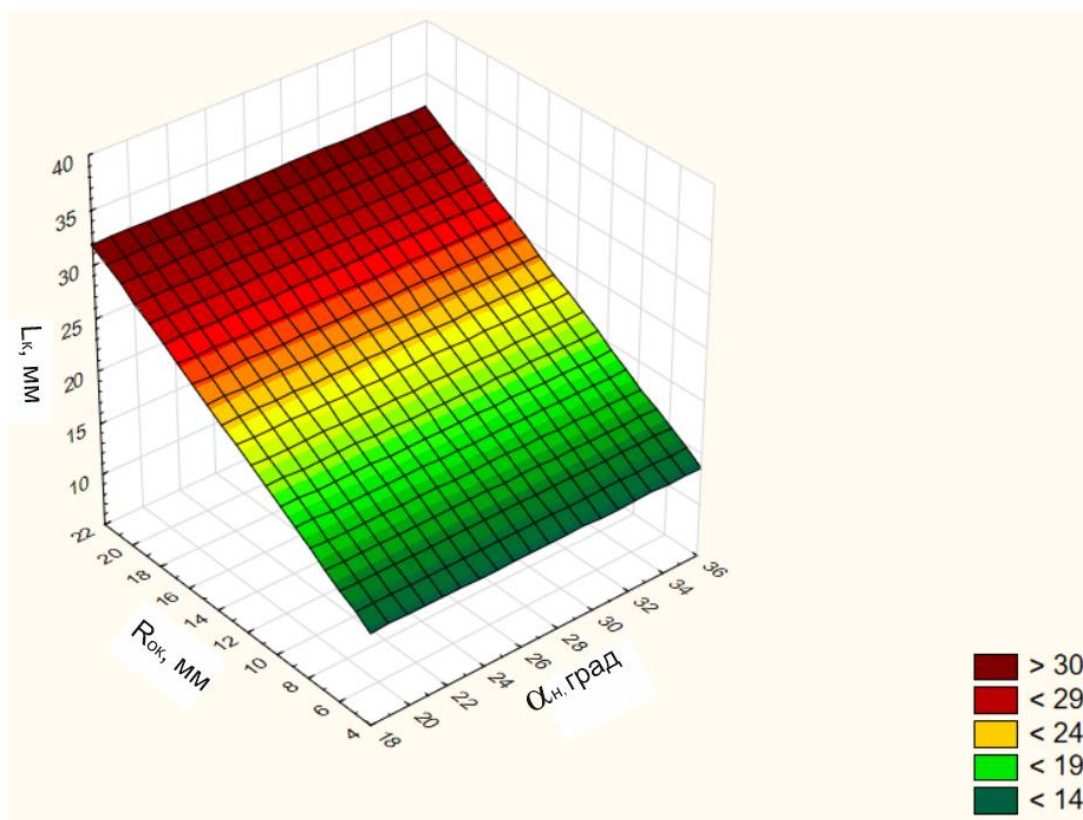
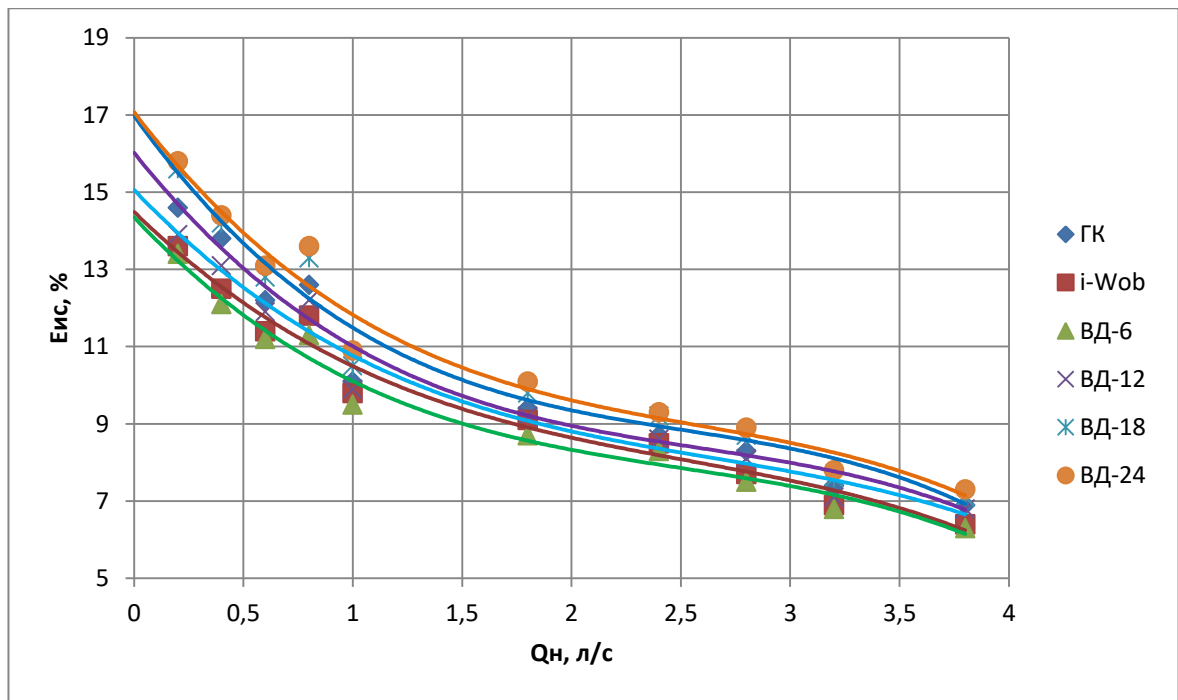


Рисунок 2 – Влияние угла наклона струи воды, сходящей с основания дефлектора, к горизонту и радиуса кривизны конусообразной рифленной поверхности дефлектора на его высоту

Анализ полученных данных показал, что при поливе дождевальной машиной «Каскад» («Кубань-ЛК1»), оснащенной дождевальными насадками со стационарным дефлектором, имеющим гладкую поверхность, потери воды на испарение и снос ветром $E_{ис}$ составили 6,9–14,6 % (рисунок 3). Наибольшие значения этого показателя зафиксированы в начале трубопровода дождевальной машины. К концу трубопровода наблюдалось снижение потерь воды. При этом в среднем потери воды на испарение снос ветром составили 10,4 %.

Аналогичная ситуация прослеживается и для остальных дождевальных насадок. Так, для Senniger i-Wob средние потери воды на испарение и снос составили 9,8 %, при этом в начале трубопровода ДМ зафиксировано наибольшее их значение 13,6 %, а в конце – 6,4 %.

Для предлагаемых дождевальных насадок с вращающимся дефлектором конусообразной формы с рифленной поверхностью средние потери воды на испарение и снос дождя ветром составили для дефлектора, имеющего 6 ребер, – 9,5 %; 12 ребер – 9,7 %; 18 ребер – 10,9 %; 24 ребра – 11,1 %.



ГК	$E_{исв} = -0,3087Q_n^3 + 2,4032Q_n^2 - 7,1071Q_n + 16,21$	$R^2 = 0,9696$
Senniger i-Wob	$E_{исв} = -0,3192Q_n^3 + 2,4724Q_n^2 - 7,3977Q_n + 17,069$	$R^2 = 0,9693$
ВД-24	$E_{исв} = -0,2331Q_n^3 + 1,7706Q_n^2 - 5,533Q_n + 14,49$	$R^2 = 0,9733$
ВД-18	$E_{исв} = -0,2344Q_n^3 + 1,8681Q_n^2 - 5,9254Q_n + 15,058$	$R^2 = 0,9693$
ВД-12	$E_{исв} = -0,3661Q_n^3 + 2,7722Q_n^2 - 7,8929Q_n + 16,976$	$R^2 = 0,9657$
ВД-6	$E_{исв} = -0,272Q_n^3 + 2,0513Q_n^2 - 6,0256Q_n + 14,35$	$R^2 = 0,9782$

Рисунок 3 – Изменение потерь воды на испарение и снос дождем ветром вдоль трубопровода ДМ «Каскад» («Кубань-ЛК1») при поливе дождевальными насадками, установленными на высоте 1 м относительно поверхности поля

Таким образом, наибольшие потери воды на испарение и снос ветром зафиксированы у дождевальной насадки, имеющей стационарный дефлектор с гладкой поверхностью, а наименьшие – у дождевальной насадки Senniger i-Wob. У предлагаемой дождевальной насадки потери воды на испарение и снос ветром выше по сравнению с дождевальной насадкой Senniger i-Wob при всех вариантах количественного состава ребер, выполненных на конусообразной рифленой поверхности дефлектора. Относительно серийной дождевальной насадки, имеющей дефлектор с гладкой поверхностью, только у предлагаемой дождевальной насадки с дефлектором с конусообразной рифленой поверхностью, имеющей 18 и 24 ребра, потери воды на испарение и снос ветром больше. Уменьшение количества ребер до 12 и 6 сокращает потери воды (они становятся меньше по сравнению с дождевальной насадкой, имеющей дефлектор с гладкой поверхностью).

Список источников:

1. Штеренлихт, Д. В. Гидравлика / Д. В. Штеренлихт. – М. : КолосС, 2004. – 656 с.

2. Рыжко, Н. Ф. Совершенствование дождеобразующих устройств для многоопорных дождевальных машин : [монография] / Н. Ф. Рыжко. – Саратов, 2009. – 176 с.
3. Журавлева, Л. А. Оценка испарения и сноса дождя при дождевании / Л. А. Журавлева, А. С. Попов // Исследования в строительстве, теплогазоснабжении и энергообеспечении : матер. междунар. науч.-практ. конф. / под ред. Ф. К. Абдразакова ; ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2016. – С. 120–123.
4. Надежкина, Г. П. Результаты исследований устройств приповерхностного дождя на ДМ «Фрегат» / Г. П. Надежкина // Научное обозрение. – 2011. – № 5. – С. 192–197.
5. Журавлева, Л. А. Ресурсосберегающие широкозахватные дождевальные машины кругового действия : дис. ... д-ра техн. наук / Журавлева Лариса Анатольевна. – Саратов, 2018. – 409 с.
6. Акпасов, А. П. Формирование мелкодисперсного дождевого облака при поливе дефлекторными насадками кругового действия / А. П. Акпасов, А. В. Русинов, Б. Н. Бельтиков // Московский экономический журнал. – 2021. – № 3.
7. Жукова, Г. С. Аналитическая геометрия. Векторная и линейная алгебра : учебное пособие / Г. С. Жукова, М. Ф. Рушайло. – М. : ИНФРА-М, 2019. – 415 с.
8. Прошкин, С. С. Математика для решения физических задач : учебное пособие / С. С. Прошкин. – СПб. : Лань, 2022. – 384 с.

© Кравчук А.В., Русинов Д.А., 2023

Научная статья
УДК 631.33.024.2

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СОШНИКОВ СЕЯЛОК ДЛЯ РЯДОВОГО ПОСЕВА

Николай Павлович Крючин¹, Дмитрий Николаевич Котов²

^{1,2}Самарский государственный аграрный университет, г. Самара, Россия

¹miignik@mail.ru, ²kotov_dn@ssaa.ru

Аннотация. Двухдисковые и однодисковые сошники в рядовых сеялках являются самыми распространенными, однако их существенным недостатком является значительная неравномерность заделки семян на требуемую глубину. Для рядового посева разработан анкерный сошник с комбинированной криволинейной формой режущей кромки наральника. Результатами исследований установлено, что при средней глубине заделки семян около 45 мм у сеялки с анкерными сошниками показатель компактности заделки семян на посевах гречихи составил 85%, а на посевах сеялкой с двухдисковыми сошниками – 73%.

Ключевые слова: рядовой посев, анкерный сошник, наральник, режущая кромка, качество заделки семян.

Для цитирования: Крючин Н.П., Котов Д.Н. Совершенствование сошников сеялок для рядового посева // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 586-591.

Scientific article
UDC 631.33.024.2

IMPROVING THE SHEETS OF SEEDING MACHINES FOR ROW SEEDING

Nikolay Pavlovich Kryuchin¹, Dmitry Nikolaevich Kotov²

^{1,2}Samara State Agrarian University, Samara, Russia

¹miignik@mail.ru, ²kotov_dn@ssaa.ru

Annotation. Double-disk and single-disk coulters in ordinary seeders are the most common, but their significant drawback is the significant uneven placement of seeds to the required depth. An anchor coulters with a combined curvilinear shape of the cutting edge of the tip has been developed for drill seeding. The results of the research have established that with an average seeding depth of about 45 mm for a seeder with anchor coulters, the indicator of compactness of seed placement for sowing buckwheat was 85%, and for sowing with a seeder with double-disk coulters - 73%.

Keywords: row sowing, anchor coulter, tip, cutting edge, seed placement quality.

For citation: Kryuchin N.P., Kotov D.N. Improvement of Seeder Systems for Ordinary Sowing // Innovations in Environmental management and Protection in Emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 586-591.

Двухдисковые и однодисковые сошники в рядовых сеялках являются самыми распространенными, хотя они наиболее сложны, дороги и тяжелы, а также требуют тщательной регулировки перед пуском в работу и увеличения расходов на техническое обслуживание. При оптимальной влажности почвы сошники работают нормально и не забиваются, при повышенной влажности возможно их залипание. В зависимости от способа применения и севооборота, при качении дисков сошников по полю может происходить вдавливание стерни в семенное ложе, приводящее к снижению полевой всхожести семян. Использование двухдисковых сошников не даёт возможности уменьшения ширины междурядий менее 15 см из-за их габаритных размеров и условий проходимости по полю. И наконец их существенным недостатком является значительная неравномерность заделки семян на требуемую глубину [1, 2, 3, 4].

Альтернативой двух и однодисковым сошникам являются наральниковые или анкерные сошники. В настоящее время наральниковые сошники по технологическому принципу делятся на три группы: 1 – с острым углом вхождения в почву; 2 – с прямым углом вхождения в почву; 3 – с тупым углом вхождения в почву [5, 6].

Технология создания борозды данными сошниками различна. Сошник с острым углом вхождения в почву создаёт борозду, перемещая почву снизу-вверх, сошник с прямым углом вхождения в почву создаёт борозду раздвигая почву в стороны и сошник с тупым углом вхождения в почву создаёт борозду вдавливая почву сверху вниз.

Анализ различных типов сошников и их элементов показывает, что каждый из них имеет преимущества только в определенных почвенных и производственных условиях.

Установлено, что на условия прохождения почвы через сошниковую группу существенно влияет толщина рабочих частей сошников и расстояние между ними. При движении каждого сошника в разрыхленном слое почвы появляется так называемый предсошниковый холм, формируемый на некоторое расстояние вперед и в стороны, размеры которого в продольном и поперечном направлениях обусловлены конструкцией сошника и состоянием почвы. Ширина предсошниковых холмов определяет наименьшее расстояние между сошниками в одном ряду. По опытным данным, анкерные сошники с шириной наральника 26 мм и острым углом вхождения в почву необходимо устанавливать в ряду с расстоянием не менее 20 см, а с тупым углом вхождения в почву и шириной наральника 22 мм не менее – 15 см, а для двухдисковых сошников не менее 25 – 26 см [3, 5]. В процессе работы при определен-

ных условиях происходит смыкание предсошниковых холмов, сошники начинают грести почву, образуется сплошной вал, что приводит к нарушению нормального процесса бороздообразования и равномерной заделки семян. Поэтому сошники, как правило, ставят в два ряда, что в свою очередь увеличивает материалоемкость сеялки.

Для пневматических посевных машин, где транспортирование семян в сошники осуществляется воздушным потоком разработан анкерный сошник с комбинированной криволинейной формой режущей кромки наральника. (рис. 1) [7]. Криволинейная режущая кромка 2 сошника 1, выполненная в комбинации верхнего участка (m - n) с острым углом вхождения в почву и нижнего участка (n - p) с тупым углом вхождения в почву, обеспечивает большую равномерность хода по глубине. Это достигается тем, что силы сопротивления на сошник в результате разложения на горизонтальные и вертикальные составляющие, образуют равнодействующую горизонтальную силу (силу сопротивления перемещения сошника в горизонтальном направлении) и две вертикальные силы, направленные друг к другу, которые уравниваясь, способствуют самовыравниванию хода сошника по глубине, а следовательно, обеспечивают и более равномерное распределение семян в вертикальной плоскости.

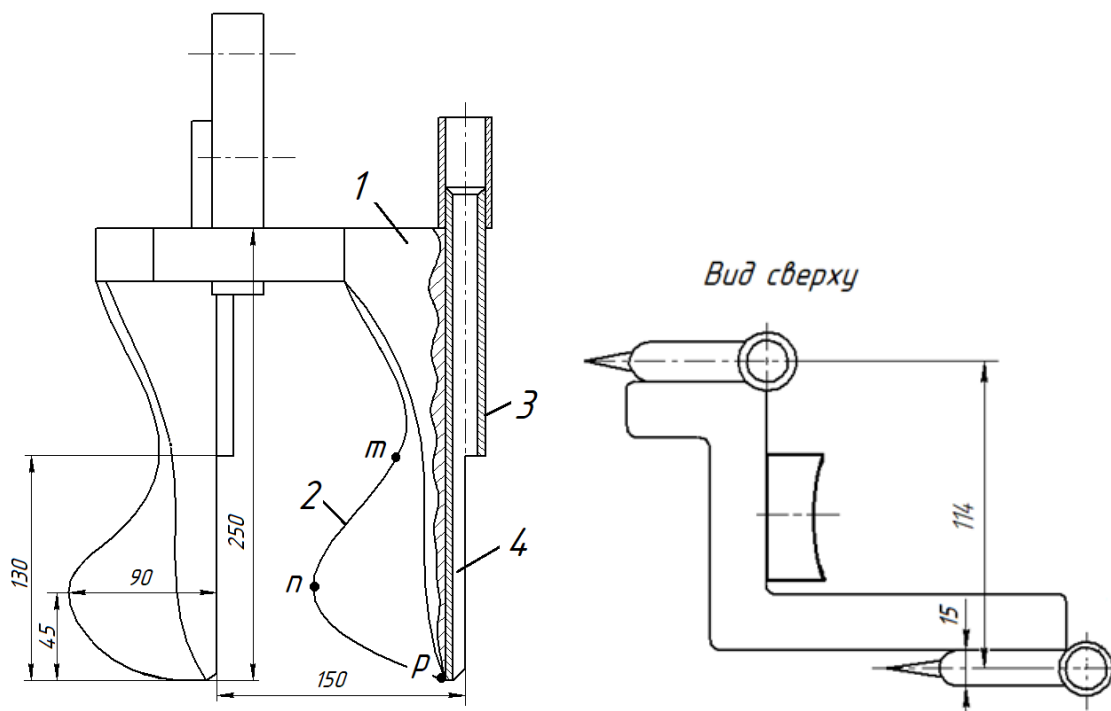


Рисунок 1 – Схема размещения парных анкерных сошников на кронштейне стойки сеялки типа СЗС-2,1 для рядового посева

При движении сошника 1 в почве за его тыльной стороной вдоль открытого паза 4 образуется временно незаполненная почвой щель. В эту временно образованную щель из семяпровода через направителя семян 3 воздушным потоком забрасываются семена, которые обладая запасом кинетической энергии достигая дна борозды, внедряются в него на некоторую глубину

(2...5 мм) и следом закрываются рыхлой почвой самоосыпанием или легкими загортачами.

Благодаря такой заделке семена попадают в наиболее благоприятные условия, которые обеспечиваются сформированным сошником, уплотнённым ложе и закрытием рыхлой почвой, что обуславливает повышение полевой всхожести, лучшие условия для развития растений и, в конечном итоге, повышение урожайности.

Предлагаемые сошники имеют достаточно узкую ножевидную форму груди толщиной 15 мм и могут использоваться в сеялках для посева семян различных культур на повышенных скоростях. Кроме того, расположение режущей кромки с острым углом вхождения в почву только на части глубины хода сошника и небольшая толщина значительно снижают ширину предсошниковых холмов почвы, что дает возможность уменьшения расстояния между сошниками в одном ряду.

Для реализации рядового посева гречихи стерневой сеялкой типа СЗС-2,1 на стойках размещали предлагаемые сошники парами с междурядием 114 мм и расставленных по ходу движения на 150 мм (рис. 1). Для придания семенам необходимой скорости перемещения их в борозду сеялка оборудовалась пневмотранспортирующей системой [8, 9].

Оценка качества заделки семян в почву различными сошниками при посеве гречихи производилось по этиолированной части всходов [10].

Результаты исследований подтвердили преимущества анкерных сошников с комбинированной криволинейной режущей кромкой. На посевах сеялкой с анкерными сошниками получено качество распределения семян по глубине выше, чем при формировании бороздки двухдисковыми сошниками. Как видно из графических зависимостей (рис. 2) количество семян, заделанных в почву в заданном горизонте глубины (45 ± 10 мм) в случае использования анкерных сошников и пневматического транспортирования больше, чем при использовании двухдисковых сошников.

При средней глубине заделки семян около 45 мм у экспериментальной сеялки показатель компактности заделки семян на посеве гречихи составил 85%, а на посевах сеялкой СЗ-3,6 – 73%.

Посев экспериментальной сеялкой без подачи воздуха в пневмотранспортирующую систему показал, что при таком способе происходит уменьшение глубины заделки на 4,8 мм и увеличение коэффициента вариации глубины более чем на 30%. Это объясняется тем, что семена, падая под собственным весом через временно образованную щель в бороздку, не успевают достигнуть ее дна и поэтому фиксируются в бороздке либо через некоторую почвенную прослойку от дна, либо на ее стенках.

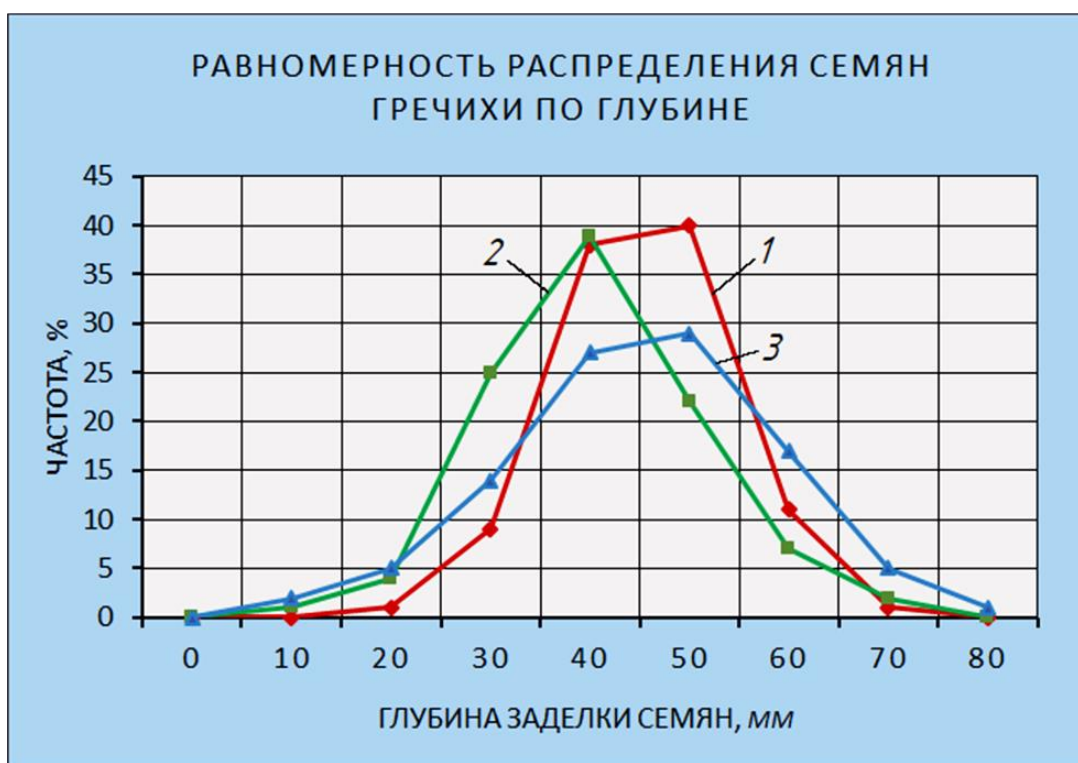


Рисунок 2 – Вариационные кривые распределения семян гречихи по глубине в зависимости от типа сошников:

1 – анкерный сошник с комбинированной криволинейной режущей кромкой с пневматическим транспортированием семян; 2 – анкерный сошник с комбинированной криволинейной режущей кромкой без пневматического транспортирования семян; 3 – двухдисковый сошник сеялки СЗ-3,6

Результаты проведенных исследований позволяют сделать вывод от том, что анкерные сошники с комбинированной криволинейной режущей кромкой наральника при пневматическом транспортировании семян на дно бороздки обеспечивают повышение качества заделки семян в почву по сравнению с двухдисковыми сошниками, что обуславливает повышение полевой всхожести, лучшие условия для развития растений и, в конечном итоге, повышение урожайности. Незначительная толщина сошников, не превышающая 15 мм, их способность к стабилизации движения в почве обеспечивают более эффективное резание растительных остатков с меньшим тяговым усилием и дают лучшую эксплуатационную надежность сеялки.

Список источников:

1. Бузенков Г.М., Ма С.А. Машины для посева сельскохозяйственных культур. М.: Машиностроение, 1976. 272 с.
2. Булавинцев Р.А. Анализ конструкций сошников современных сеялок для прямого посева сельскохозяйственных культур // Агротехника и энергообеспечение. 2018 № 2 (19). С. 85–91.
3. Лепешкин Н.Д., Лойко С.Ф. Анализ различных типов сошников для сева зерновых культур // Механизация и электрификация сельского хозяйства : Межведомственный тематический сборник (к 80-летию со дня образования НАН Беларуси). Том Выпуск 42. – Минск : Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства», 2008. С. 67–74.

4. Теоретическое обоснование углов установки семянаправителя сошника с бороздообразующим сферическим диском зерновой сеялки / М.И. Филатов, А.С. Путрин, Е.В. Большаков [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 1(93). С. 123 – 126.

5. Сельскохозяйственные машины. Теория и технологический расчет / Б.Г. Турбин, А.Б. Лурье, С.М. Григорьев и др.; под ред. Б.Г. Турбина. М.: Машиностроение, 1967. 583 с.

6. Сошники зерновых сеялок [Электронный ресурс]. URL: <https://xn---itbachmidudk6msa.xn--p1ai/soshniki-zernovyx-seyalok> (дата обращения 20.03.2023).

7. А. с. 1510750 СССР, А01 С7/20. Сошник / С.А. Ивженко, Н.П. Крючин, В.М. Тихов и др.; заявл. 05.01.88; опубл. 30.09.89, бюл. № 36. 3 с.: ил.

8. Крючин, Н. П. Анализ пневматического транспортирования семян в сеялках централизованного высева / Н. П. Крючин, А. П. Горбачев // Эксплуатация автотракторной и сельскохозяйственной техники: опыт, проблемы, инновации, перспективы : Сборник статей IV Международной научно-практической конференции, Пенза, 15–16 октября 2019 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2019. – С. 46-49.

9. А. с. 1466675 СССР, А01 С 7/20. Распределитель потока семян / С. А. Ивженко, Н. П. Крючин; заявл. 26.05.87; опубл. 23.03.89, бюл. № 11. 4 с.: ил.

10. Технология возделывания гречихи [Электронный ресурс]. URL: <https://semena58.ru/> (дата обращения 28.04.2023).

© Крючин Н.П., Котов Д.Н., 2023

Научная статья
УДК 631.63

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВЫСЕВАЮЩЕГО АППАРАТА ДЛЯ ПОСЕВА ПЛОХОСЫПУЧИХ И НЕСЫПУЧИХ ПОСЕВНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Николай Павлович Крючин¹, Дмитрий Николаевич Котов²

^{1,2}Самарский государственный аграрный университет, г. Самара, Россия

¹miignik@mail.ru, ²kotov_dn@ssaa.ru

Аннотация. Для снижения травмируемости семян терескена при посеве, был разработан высевающий аппарат для посева плохосыпучих и несыпучих посевных материалов, отличительными конструктивными особенностями которого является, то, что высевающие штифты, выполнены в виде гибких стержней из упругого материала.

Ключевые слова: посев, терескен, высевающий аппарат, штифты, травмируемость, полевая всхожесть.

Для цитирования: Крючин Н.П., Котов Д.Н. Совершенствование высевающего аппарата для посева плохосыпучих и несыпучих посевных материалов // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 592-596.

Scientific article
UDC 631.63

DEVELOPMENT OF A SEEDING MACHINE FOR SOWING POOR AND NON-FLOWING SEEDS

Nikolay Pavlovich Kryuchin¹, Dmitry Nikolaevich Kotov²

^{1,2}Samara State Agrarian University, Samara, Russia

¹miignik@mail.ru, ²kotov_dn@ssaa.ru

Annotation. To reduce the injury of teresken seeds during sowing, a sowing machine was developed for sowing poorly flowing and non-flowing seed materials, the distinctive design features of which are that the sowing pins are made in the form of flexible rods made of elastic material.

Keywords: sowing, teresken, sowing machine, pins, injury rate, field germination.

For citation: Kryuchin N.P., Kotov D.N. Improving the sowing apparatus for sowing loose and non-loose seed materials // Innovations in Environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 592-596.

Одним из главных направлений повышения продуктивности кормовых угодий аридной зоны является обогащение природных растительных сообществ представителями местной флоры из различных жизненных форм (кустарники, полукустарники и многолетние травы) и использование их в организации высокопродуктивных пастбищ в степных, полупустынных и пустынных районах Поволжья [1].

Из кормовых растений для аридной зоны Поволжья наибольшего внимания заслуживает полукустарник – терескен серый (*Eurotia ceratoides*) и терескен Эверсмана (*Eurotia ewersmannia*). Терескен отличается исключительной пластичностью и приспособленностью к суровым климатическим и почвенным условиям, характеризуется развитой средообразующей функцией, высокой продуктивностью биомассы и хорошим качеством корма, длительным периодом вегетации, продуктивным долголетием (15-20 лет и более) [2].

Однако основной проблемой при возделывании терескена является его посев, так как семена терескена, опушены длинными волосками, то они относятся к плохосыпучему посевному материалу.

А известные высевающие устройства [3,4,5]. не обеспечивают устойчивой нормы высева семян терескена: чистые посева (сплошные) – 7-8 кг/га, широкорядные посева – 5-6 кг/га, при 100% - ной годности семян.

Известен высевающий аппарат [6], содержащий бункер с высевным отверстием в его нижней части и установленные в нем катушку и ворошитель семян. В бункере над высевным отверстием выполнено окно, соединенное с высевным отверстием щелью. При этом ширина щели не более ширины высевного отверстия, а щель выполнена с возможностью регулирования по ширине.

Известен высевающий аппарат [7], содержащий бункер с установленным на валу высевающим штифтом, входящим в высевное окно, выполненное в днище бункера, при этом симметрично относительно высевного окна установлены очистительные элементы на расстоянии не более 1,5 диаметра штифта. В бункере установлен вал ворошителя с закрепленными на нем под углом по винтовой линии пальцами. Снизу бункера под высевным окном закреплена воронка и семяпровод. Очистительные элементы очищают штифты от налипшего материала. Ворошитель активно перемешивает посевной материал, подавая его к штифтам.

Недостатком данных высевающих аппаратов является то, что при высеве посевной материал, например плохосыпучие, волокнистые семена терескена, захватываются штифтами и проталкиваются в высевное окно. Это приводит к травмированную волокнистых покровов плодов терескена, и как следствие этого к снижению полевой всхожести и устойчивости дозирования.

Задачей предлагаемого технического решения является снижение травмируемости посевного материала.

Для решения поставленной задачи в был разработан высевающий аппарат, отличительными конструктивными особенностями которого является,

то, что высевающие штифты, выполнены в виде гибких стержней из упругого материала.

Выполнение штифтов, в виде гибких цилиндрических стержней из упругого материала, позволяет обеспечить их изгиб в направлении обратном вращению вала, и тем самым, снизить удельные нагрузки на посевной материал со стороны штифтов. Это приводит к снижению травмируемости волокнистых покровов плодов терескена, и как следствие этого к повышению их полевой всхожести.

Высевающий аппарат (рис. 1) содержит бункер 1, внутри которого на валу 2 установлены штифты 3. Штифты 3 выполнены в виде гибких цилиндрических стержней из упругого материала, заостренных на концах, и установленных с возможностью выхода за пределы днища через высевное окно 4, находящееся в днище 5 бункера 1. Внутри бункера 1 по обеим сторонам высевного окна 4 установлены чистики (фиг. 2), выполненные в виде неподвижных стоек 6, которые расположены друг от друга на расстоянии равном 1,5 диаметра штифта 3. Длина чистиков 6 равна расстоянию от днища 5 бункера 1 до вала 2 со штифтами 3.

Над валом 2 со штифтами 3 установлен ворошитель 7, выполненный в виде пальцев 8, расположенных на валу 9 под углом к нему по винтовой линии. С внешней стороны бункера 1 под окном 4 установлена приемная воронка 10 с закрепленным на ней семяпроводом 11.

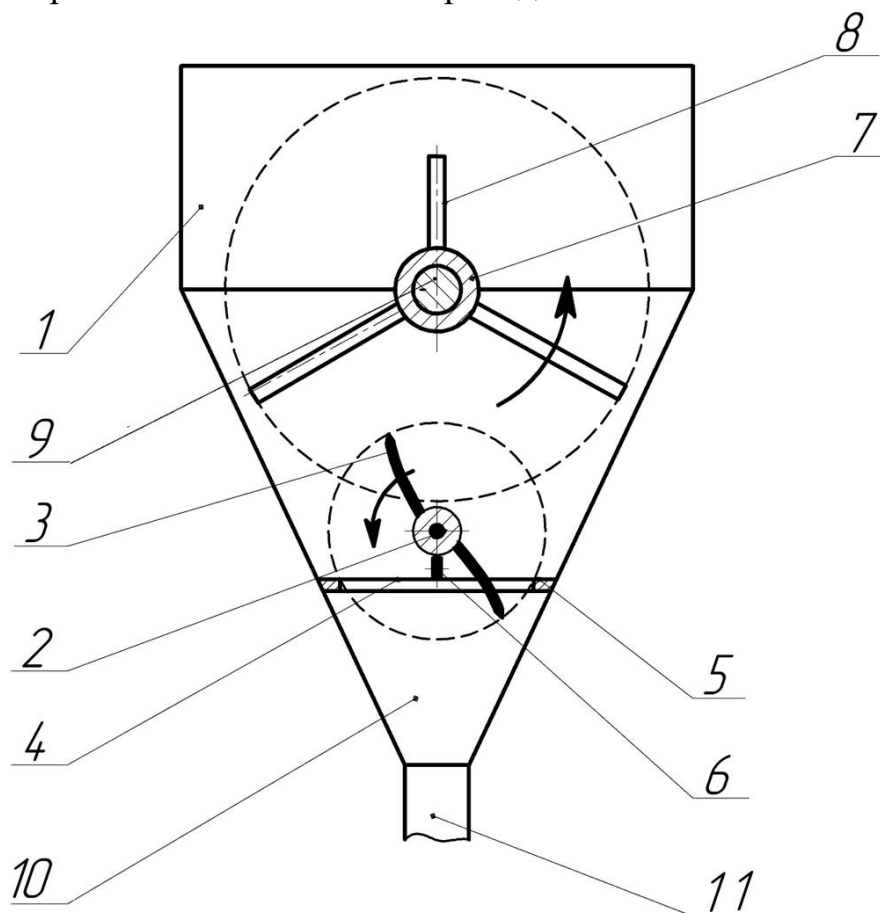


Рисунок 1 – Конструктивная схема высевающего аппарата для посева плохосыпучих и несыпучих посевных материалов

Высевающий аппарат работает следующим образом.

В бункер 1 засыпается плохосыпучий или несыпучий посевной материал, например плоды терескена, который захватывается пальцами 8 ворошителя 7 и подается в зону забора посевного материала штифтами 3. Благодаря активному воздействию пальцев 8 на посевной материал, при вращении ворошителя 7, устраняется возможность возникновения устойчивых сводов внутри корпуса 1, а также образования пассивных областей в зоне забора посевного материала штифтами 3.

Штифты 3, вращаясь вместе с валом 2, захватывают посевной материал и протаскивают его через окно 4 в днище 5 за пределы бункера 1. При протаскивании посевного материала штифтом 3 через окно 4 возникают значительные удельные нагрузки на посевной материал со стороны штифта 3, что приводит к травмированию волокнистых покровов плодов терескена.

В этом случае, за счет того, что штифты 3 выполнены в виде гибких цилиндрических стержней из упругого материала, они изгибаются, в направлении обратном вращению вала 2 и тем самым, снижаются удельные нагрузки на посевной материал со стороны штифта 3.

Далее под действием центробежных сил и сил тяжести семена сбрасываются в приемную воронку 10, откуда по семяпроводу 11 поступают на поверхность поля (при поверхностном посеве) или к сошнику (при внутрипочвенном посеве).

Изменение нормы высева можно осуществлять путем изменения частоты вращения валов 2 и 9, а также изменения поперечного размера окна 4 в днище 5.

В результате того, что штифты выполнены в виде гибких цилиндрических стержней из упругого материала, снижаются удельные нагрузки на посевной материал со стороны штифта, и, следовательно, это приводит к снижению травмируемости посевного материала.

Список источников:

1. Состояние и пути улучшения пастбищных экосистем Поволжья [Текст] / Т.Н. Дронова, Н.И. Бурцева, В.А. Парамонов, Г.Н. Бычков // Кормопроизводство. – 2010. – №8. – С. 45-48.
2. Матвеев, Н.А. Терескен [Текст] / Н.А. Матвеев. – М.: «Колос», 1992. –186 с.
3. Крючин, Н. П. Разработка высевающего аппарата для высева семян с различными физико-механическими свойствами/Н. П. Крючин, П. В. Крючин//Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. -2010. -№3.
4. Петров, А.М. Разработка универсальной пневматической сеялки для зерновых, мелкосемянных и трудновысеваемых культур/А.М. Петров, Н.П. Крючин//Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. -2014. -№ 3. -С. 3-7.
5. Вдовкин, С.В. Повышение качества высева трудносыпучих материалов применением формователей с упругими элементами/С.В. Вдовкин, Н.П. Крючин//Научное обозрение. -2013. -№ 10. -С. 59-65.
6. А.с. 1242020 СССР Высевающий аппарат / Заявка №3841361, от 19.11.1984 . Оpubл. 07.07.1986.

7. А.с. 1584794 СССР. Высевающий аппарат / С.А. Ивженко, В.К. Полянин, Н.П. Крючин, М.Н. Худенко, В.М. Нисифоров, В.М. Тихов. - Заявка №4440387 от 12.04.1988. Оpubл. 15.08.1990. Бюл. № 30. -4 с.

© Крючин Н.П., Котов Д.Н., 2023

Научная статья
УДК 631.3-82

РАБОЧАЯ ЖИДКОСТЬ, ПРИМЕНЯЕМАЯ ДЛЯ ТРАКТОРА

Алексей Сергеевич Орлов¹, Елена Николаевна Миркина²

^{1,2}Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

¹orlovass77@mail.ru, ²docentmirkina@rambler.ru

Аннотация. В статье говорится о том, что для стабильной работы гидравлической системы трактора необходима качественная рабочая жидкость. С помощью рабочей жидкости, передающей давление, и создающего его тракторного двигателя осуществляется работа исполнительных органов, представляющих собой инструменты, которые цепляются или подвешиваются на тракторе.

Ключевые слова: трактор, рабочая жидкость, давление, гидравлическая система трактора.

Для цитирования: Орлов А.С., Миркина Е.Н. Рабочая жидкость, применяемая для трактора // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 597-600.

Scientific article
UDC 631.3-82

WORKING LIQUID FOR TRACTOR

Alexey Sergeyevich Orlov¹, Elena Nikolaevna Mirkina²

^{1,2}Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

¹orlovass77@mail.ru, ²docentmirkina@rambler.ru

Annotation. The article says that for the stable operation of the tractor hydraulic system, a high-quality working fluid is needed. With the help of a working fluid that transmits pressure, and the tractor engine that creates it, the work of the executive bodies, which are tools that cling to or hang on the tractor, is carried out.

Keywords: tractor, working fluid, pressure, tractor hydraulic system.

For citation: Orlov A.S., Mirkina E.N. Working fluid used for a tractor // Innovations in environmental management and protection in Emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 597-600.

В настоящее время энергетически насыщенные тракторы пользуются большим спросом. В настоящее время разработка конструкций и функциональных возможностей таких тракторов привела к замене механических трансмиссий на гидравлический привод.

Одной из основных проблем в развитии сельскохозяйственного производства на современном этапе является внедрение комплексной механизации, предполагающей использование машин с повышенной мощностью.

В сельском хозяйстве нашей страны работают мощные тракторы.

Они предназначены для выполнения различных сельскохозяйственных работ в единице с навесными, полуобъемными и прицепными машинами и орудиями, а также для выполнения транспортных и других работ [1].

Сегодня невозможно представить сельскохозяйственные машины без гидравлических трансмиссий.

Правильно реализованные и продуманные гидравлические системы, которые уже не одно десятилетие используются в тракторах и других подобных рабочих машинах, позволяют значительно расширить их функциональные возможности за счет оборудования, которое навешивается или крепится к машине [2].

С его помощью трактор может рыхлить почву, выкапывать траншеи, укладывать дороги, косить траву, собирать урожай и т.п.

Для того чтобы навесное оборудование работало плавно и выдавало достаточную мощность, используются гидравлические системы (рисунок 1).

Производительность трактора сегодня во многом определяется надежностью различных гидравлических систем, входящих в конструкцию его агрегатов.



Рисунок 1 – Трактор с навесным оборудованием

С помощью рабочей жидкости, передающей давление, и создающего его тракторного двигателя осуществляется работа исполнительных органов, представляющих собой инструменты, которые цепляются или подвешиваются на тракторе [3].

Для стабильной работы гидравлической системы трактора необходима качественная рабочая жидкость. Масла для заправки гидравлики могут быть трех видов: маловязкие, средневязкие и вязкие.

К первой группе относятся жидкости марок МГЕ-4А и МГЕ-10А. Масло МГЕ-4А выделяется легкой фракцией, прошедшей многоуровневую очистку. В состав этого масла входят присадки, ускоряющие его загустевание, а также ингибиторы, защищающие детали гидросистемы от окисления и образования ржавчины. Кроме того, масло МГЕ-4А обладает хорошей стойкостью к низким температурам.

Масло МГЕ-10А содержит практически те же присадки, что и жидкость марки МГА-4А. Кроме того, содержит мало твердеющие, противоизносные и деароматизирующие компоненты. Масло марки МГА-10А пригодно для эксплуатации в диапазоне температур от -60 до +70 °С.

В категории средне вязких жидкостей тракторов относится масло марки АУП. Производится путем смешивания веретенного масла и присадок, предотвращающих окисление и коррозию. Масла типа АУП подходят для работы гидросистем на спецтехнике, используемой в температурном диапазоне от -35 до +75 °С.

Несмотря на все достоинства этих жидкостей, масла типа МГЭ-46В и МГ-8А популярным для использования в гидравлике тракторов. Они относятся к группе вязких масел с уровнем вязкости до 150.

Первый тип жидкости обладает стабильными рабочими свойствами, не меняющимися даже при эксплуатации оборудования при экстремальных температурах. Эта жидкость легко выдерживает давление в пределах 35 МПа с периодическими скачками до 42 МПа.

Вторая жидкость – марки МГ-8А. Содержит многокомпонентные и депрессорные присадки. Благодаря им масло в гидравлике трактора пенится только при достижении.

Во время циркуляционного процесса масляной жидкости между трактором и агрегатом выполняется обязательное условие: чем легче возврат, тем лучше. Аспект актуален для запуска гидравлического компрессора пневматической сеялки. Операционная обратная линия — базовый аспект.

Шланги обрата и соединения между ними имеют поперечное сечение определенного размера. Узкие места в трубопроводе или узкие стоки вызывают нагрев. Это увеличивает расход дизельного топлива и часто приводит к поломкам. Давление скорости в обратной линии нагружает гидравлические двигатели. Если к роликовым уплотнениям приложить противодействие, двигатели со временем утратят герметичность. Между производителями давление варьируется в диапазоне 1–5 бар.

Нагрузка гидравлической системы — определение переменного расхода масла. Если трактор оборудован напорная, обратной и сигнальной магистралями, насос с чувствительными к нагрузке лопастями гидравлической системы регулирует подачу жидкости по мере необходимости. Такое подключение имеет смысл только для агрегатов с разными функциями или когда потребность в масле меняется [4].

Чтобы система измерения нагрузки работала быстро, поперечное сечение сигнальной шины не должно быть слишком большим. Медленная реакция системы иногда является следствием попадания воздуха в воздуховод.

Список источников:

1. Миркина Е.Н. К вопросу применения рабочих жидкостей в гидроприводах строительных и сельскохозяйственных машин //Сборник научных работ, посвящен 55-летию кафедры «Организация и управление инженерными работами» Саратовского государственного аграрного университета имени Н.И. Вавилова. Саратов 2005. С. 187-189.

2. Миркина Е.Н. Использование объемного гидропривода в сельскохозяйственном машиностроении //Известия. Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2006. №3. С.33-34.

3. Миркина Е.Н. Пути повышения надежности тракторных систем// Проблемы научного обеспечения сельскохозяйственного производства и образования. Сборник научных работ. Издательство «Научная книга». Саратов. 2008, С155-157.

4. Миркина Е.Н. Влияние качества рабочей жидкости на работу гидросистемы// Системные исследования природно-техногенных комплексов нижнего Поволжья. Сборник научных работ. Выпуск 2. Саратов 2007, С. 110-112.

© Орлов А.С., Миркина Е.Н., 2023

Научная статья
УДК 631.347.3

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДОЖДЕВАЛЬНЫХ НАСАДОК С ВРАЩАЮЩИМСЯ ДЕФЛЕКТОРОМ

Дмитрий Алексеевич Русинов

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии
и инженерии имени Н.И. Вавилова, г.Саратов, Россия
rusinov.dim@yandex.ru

Аннотация. В материалах статьи представлены результаты экспериментальных исследований по влиянию конструктивных параметров дождевальных насадок с вращающимся дефлектором на качественные показатели дождя, в частности удельной мощности дождя, интенсивности дождя, достаточной поливной нормой.

Ключевые слова: вращающийся дефлектор, дождевальная насадка, удельная мощность дождя, интенсивность дождя, достаточная поливная норма.

Для цитирования: Русинов Д.А. Результаты экспериментальных исследований дождевальных насадок с вращающимся дефлектором // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 601-607.

Scientific article
UDC 631.347.3

RESULTS OF EXPERIMENTAL STUDIES SPRINKLER NOZZLES WITH ROTATING DEFLECTOR

Dmitry Alekseevich Rusinov

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after
N.I. Vavilov, Saratov, Russia
rusinov.dim@yandex.ru

Annotation. The article presents the results of experimental studies on the influence of the design parameters of rain nozzles with a rotating deflector on the qualitative indicators of rain, in particular, the specific power of rain, the intensity of rain, and a sufficient irrigation norm.

Keywords: rotating deflector, sprinkler nozzle, specific power of rain, intensity of rain, sufficient irrigation system.

For citation: Rusinov D.A. Results of experimental studies of sprinkler nozzles with a rotating deflector // Innovations in environmental management and pro-

tection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 601-607.

Повышение эффективности полива сельскохозяйственных культур дождевальными машинами возможно за счет применения усовершенствованных дождевальных насадок. В частности нами предлагается применять на широкозахватной дождевальной машине кругового действия Каскад (Кубань ЛК1) дождевальные насадки с вращающимся дефлектором конусообразной формы с рифленой поверхностью [1].

Для доказательства эффективности полива ДМ Каскад были проведены полевые исследования на полях ООО «Наше дело» Энгельсского района Саратовской области. Для проведения полевых исследований было выбрано поле имеющее тип почвы – темно-каштановый суглинок, на котором произрастала сельскохозяйственная культура соя. Исследования проводились в соответствии с требованиями методик СТО АИСТ 11.1-2010 «Машины и установки дождевальные. Методы оценки функциональных показателей» [2] и РД 70.11.1-89 «Машины и установки дождевальные. Программа и методика испытаний» [3]. В ходе исследований определялось влияние конструктивных параметров предлагаемой дождевальной насадки с вращающимся дефлектором на основные качественные показатели дождя.

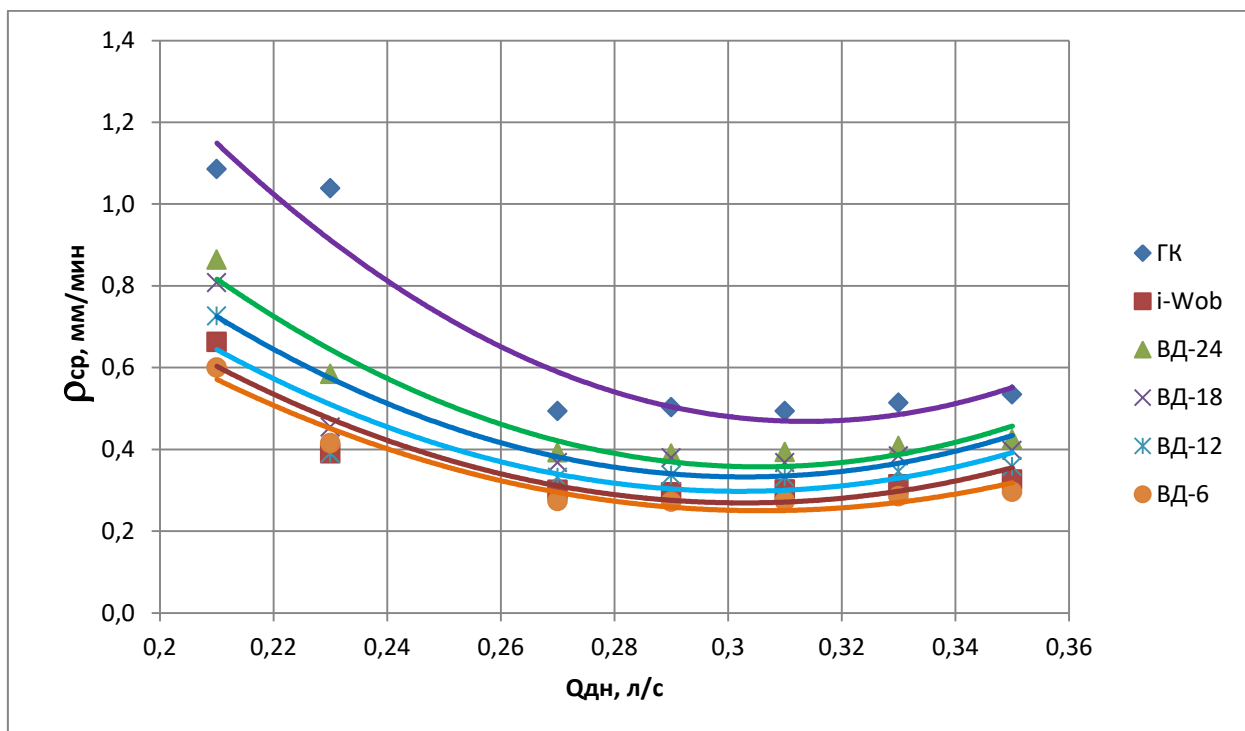
В результате проведенных исследований было установлено, что на величину интенсивности дождя оказывает влияние радиус полива, который зависит от давления воды выходящей из сопла дождевальной насадки, угла наклона схода струи воды с основания дефлектора, а так же угловой скорости вращения дефлектора.

В ходе обработки данных исследований было установлено, рис. 1, что для дождевальной насадки со стационарным дефлектором с гладкой поверхностью имеющей сопло диаметром 3 мм происходит снижение средней интенсивности дождя с 1,085 мм/мин до 0,493 мм/мин при увеличении расхода воды с 0,21 л/с до 0,27 л/с (что обусловлено повышением давления воды с 0,1 МПа до 0,2 МПа). При дальнейшем увеличении расхода воды с 0,27 л/с до 0,35 л/с происходит повышение средней интенсивности дождя до 0,534 мм/мин.

Аналогичная тенденция прослеживается и у дождевальных насадок имеющих вращающийся дефлектор. Было зафиксировано изменение средней интенсивности дождя от 0,277 мм/мин до 0,612 мм/мин у дождевальной насадки Senniger i-Wob. У предлагаемой дождевальной насадки на величину изменения средней интенсивности дождя дополнительно оказывало влияние количество выполненных ребер на рифленой поверхности вращающегося дефлектора. Так у дефлектора имеющего 24 ребра средняя интенсивность дождя изменялась в диапазоне от 0,389 мм/мин до 0,863 мм/мин, 18 ребер – от 0,367 мм/мин до 0,807 мм/мин, 12 ребер – от 0,331 мм/мин до 0,725 мм/мин, 6 ребер – от 0,294 мм/мин до 0,662 мм/мин.

Сравнивая значения средней интенсивности дождя для разных дождевальных насадок было установлено, что наибольшую среднюю интенсивно-

стью дождя создает дождевальная насадка со стационарным дефлектором с гладкой поверхностью. Средняя интенсивность дождя создаваемая дождевальными насадками с вращающимся дефлектором меньше по сравнению с дождевальной насадкой имеющей стационарный дефлектор до 47,1 % - Senniger i-Wob; до 25,8 % - предлагаемая дождевальная насадка с дефлектором имеющим 24 ребра, далее соответственно 32,2 % - 18 ребер; 39,5 % - 12 ребер и 44,4 % - 6 ребра.



ГК	$\rho_{ср} = 63,211Q_{дн}^2 - 39,665Q_{дн} + 6,6911$	$R^2 = 0,9299$
Senniger i-Wob	$\rho_{ср} = 35,695Q_{дн}^2 - 21,832Q_{дн} + 3,5935$	$R^2 = 0,9563$
ВД-24	$\rho_{ср} = 50,352Q_{дн}^2 - 30,765Q_{дн} + 5,0569$	$R^2 = 0,9484$
ВД-18	$\rho_{ср} = 45,498Q_{дн}^2 - 27,557Q_{дн} + 4,5053$	$R^2 = 0,8331$
ВД-12	$\rho_{ср} = 40,997Q_{дн}^2 - 24,759Q_{дн} + 4,0357$	$R^2 = 0,8023$
ВД-6	$\rho_{ср} = 38,741Q_{дн}^2 - 23,464Q_{дн} + 3,822$	$R^2 = 0,8761$

Рисунок 1 – Изменение средней интенсивности дождя, образованного дождевальными насадками с диаметром выходного отверстия сопла 3 мм в зависимости от расхода воды

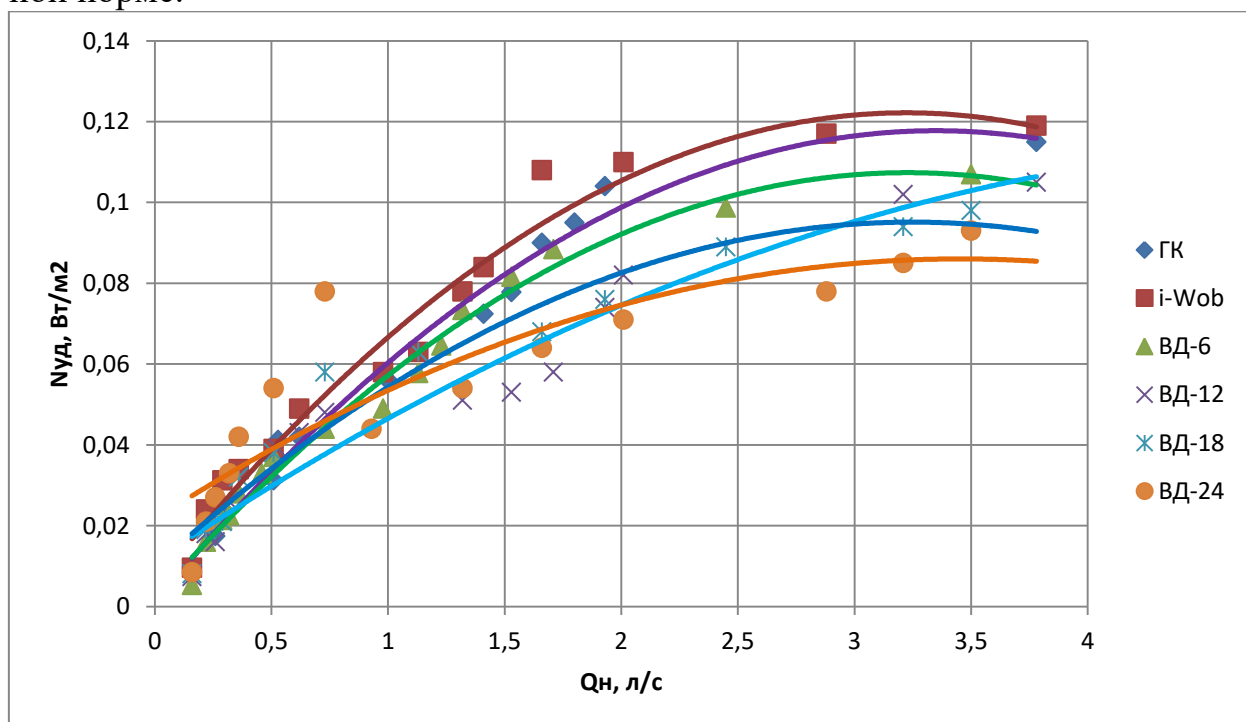
Это можно объяснить тем, что дождевальные насадки с вращающимся дефлектором по сравнению со стационарным дефлектором имеют больший радиус полива и соответственно поливаемую площадь. Повышение радиуса полива происходит за счет увеличения начальной скорости полета капли дождя сходящей с дефлектора за счет его вращения и придания дополнительного ускорения с повышением давления воды выходящей из сопла дождевальной насадки.

Другим качественным показателем дождя дождевальной насадкой и влияющим на рост и развитие сельскохозяйственных растений является – удельная мощность дождя. Были проведены исследования по влиянию кон-

структивных параметров дождевальной насадки с вращающимся дефлектором на удельную мощность дождя, рис. 2.

Установлено, что наибольшей удельной мощностью дождя от 0,0096 Вт/м² до 0,119 Вт/м² обладает серийная дождевальная насадка Senniger i-Wob из-за создания дождя с большим диаметром капель, который падая на почву, обеспечивает сильный удар приводящий к ее уплотнению. Удельная мощность дождя предлагаемой дождевальной насадки с вращающимся дефлектором имеет меньшее значение по сравнению с серийной дождевальной насадкой Senniger i-Wob и достигает величины равной 0,107 Вт/м² для дефлектора имеющего 6-ть ребер; 0,105 Вт/м² для дефлектора имеющего 12-ть ребер; 0,098 Вт/м² для дефлектора имеющего 18-ть м и 0,093 Вт/м² для дефлектора имеющего 24-ре ребра.

Повышение удельной мощности дождя приводит к повышению плотности верхних слоев почвы. Установлено, рис. 3, что повышение удельной мощности дождя с 0,02 Вт/м² до 1,1 Вт/м² приводит к увеличению плотности почвы на 14 %. Повышение плотности почвы способствует снижению ее впитывающей способности, что негативно отражается на достокковой поливной норме.



ГК	$N_{уд} = -0,0104Q_n^2 + 0,0696Q_n + 0,0011$	$R^2 = 0,9851$
Senniger i-Wob	$N_{уд} = -0,0112Q_n^2 + 0,0725Q_n + 0,0054$	$R^2 = 0,972$
ВД-6	$N_{уд} = -0,0101Q_n^2 + 0,0653Q_n + 0,0002$	$R^2 = 0,9848$
ВД-12	$N_{уд} = -0,0036Q_n^2 + 0,039Q_n + 0,0112$	$R^2 = 0,9561$
ВД-18	$N_{уд} = -0,0081Q_n^2 + 0,0525Q_n + 0,0099$	$R^2 = 0,9582$
ВД-24	$N_{уд} = -0,0054Q_n^2 + 0,0373Q_n + 0,0216$	$R^2 = 0,9687$

Рисунок 2 – Удельная мощность дождя, создаваемого дождевальными насадками вдоль трубопровода ДМ «Каскад» («Кубань-ЛК1») в зависимости от расхода воды

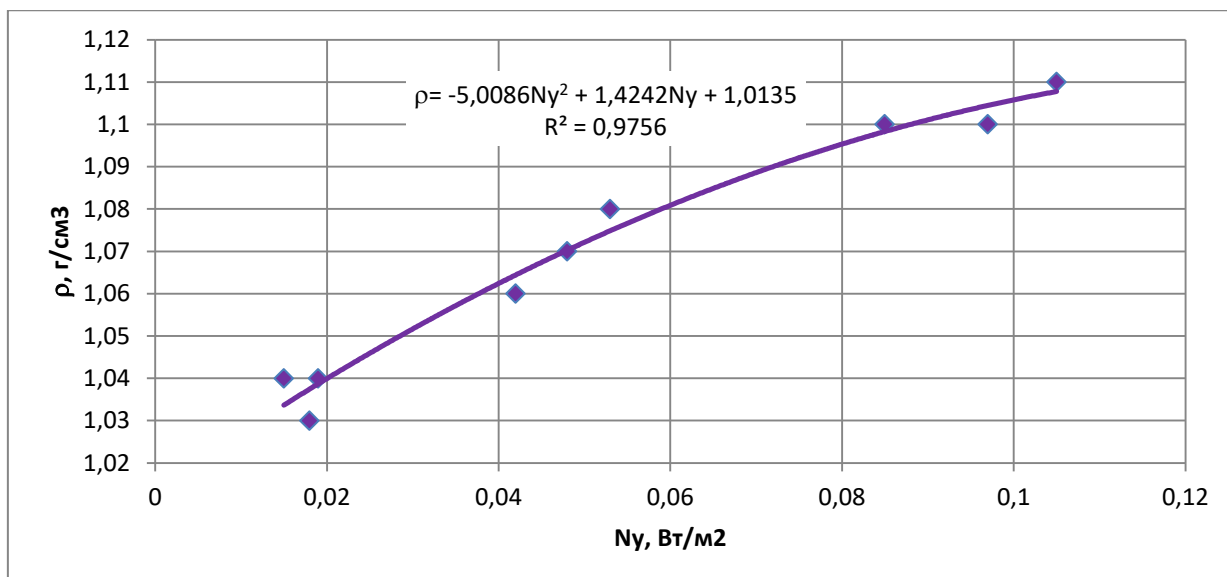


Рисунок 3 – Влияние удельной мощности дождя на изменение плотности почвы в слое 0-5 см при поливе дождевальными насадками

Установлено, что при эффективной норме полива 300 м³/га все исследуемые дождевальные насадки способны создавать дождь, обеспечивающий полив без образования стока. Но по мере повышения нормы полива происходит увеличение стока у серийных дождевальных насадок с дефлектором, имеющим гладкую поверхность, и Senniger i-Wob.

Таблица 1 – Достоковая норма полива ДМ «Каскад» («Кубань-ЛК1»), оснащенной дождевальными насадками

Тип дождевальной насадки	Норма полива, м ³ /га		Величина стока, м ³ /га
	эффективная	достоковая	
С дефлектором, имеющим гладкую поверхность	300	375	0
	400	380	20
	500	385	115
Senniger i-Wob	300	380	0
	400	375	25
	500	390	110
Предлагаемая дождевальная насадка	300	520	0
	400	535	0
	500	545	0

Оценку эффективности применения на дождевальной машине Каскад дождевальных насадок с вращающимся дефлектором осуществляли на основе коэффициентов отражающие равномерность полива, табл. 2. Установлено, что наибольшую равномерность полива обеспечивают предлагаемые дождевальные насадки с вращающимся дефлектором конусообразной формы с рифленой поверхностью, а наименьшую – Senniger i-Wob. Для них коэффициент эффективного полива находился в диапазоне от 0,73 до 0,76, что в среднем на 9,5 % выше по сравнению с коэффициентом эффективного полива дождевальной насадкой Senniger i-Wob и на 3,4 % выше по сравнению с

дождевальная насадкой имеющей стационарный дефлектор с гладкой поверхностью.

Таблица 2 – Коэффициенты, характеризующие равномерность полива ДМ «Каскад» («Кубань-ЛК1»), оборудованной дождевальными насадками

Дождевальная насадка	Коэффициент		
	эффективного полива $K_{эф.п}$	недостаточного полива $K_{н.п}$	избыточного полива $K_{из.п}$
Со стационарным дефлектором с гладкой поверхностью	0,72	0,13	0,15
Senniger i-Wob	0,68	0,14	0,18
Предлагаемая дождевальная насадка с вращающимся дефлектором конусообразной формы с рифленой поверхностью			
с 6 ребрами	0,73	0,15	0,12
с 12 ребрами	0,74	0,16	0,1
с 18 ребрами	0,75	0,16	0,09
с 24 ребрами	0,76	0,15	0,09

Необходимо отметить, что с повышением скорости ветра происходит значительное снижение коэффициента эффективного полива. Установлено, что с увеличением скорости ветра с 1 до 5 м/с коэффициент эффективного полива снижается для серийной дождевальной насадки, имеющей стационарный дефлектор с гладкой поверхностью, на 89,4 %; для Senniger i-Wob – на 47,8 %; для предлагаемой дождевальной насадки с вращающимся дефлектором конусообразной формы с рифленой поверхностью, имеющей 6 ребер, – на 58,6 %; 12 ребер – на 64,4 %; 18 ребер – на 74,4 %; 24 ребра – на 111 %.

Также следует отметить, что и дождь, создаваемый предлагаемой дождевальной насадкой с вращающимся дефлектором конусообразной формы с рифленой поверхностью, обладает достаточной ветроустойчивостью, хотя с повышением количества ребер на рифленой поверхности дефлектора и увеличением частоты вращения дефлектора создается дождь с каплями малого диаметра. Однако такой дождь более компактный и равномерно распределен, что повышает его плотность и ветроустойчивость.

Подводя итог проведенных исследований было установлено, что предлагаемая конструкция дождевальной насадки имеющей дефлектор конусообразной формы с рифленой поверхностью способствует созданию дождя имеющего наименьшее воздействие на почву и сельскохозяйственное растение по сравнению с серийными дождевальными насадками Senniger i-Wob. В конечном итоге снижение воздействия на почву приводит к сохранению ее физико-механических свойств обеспечивающих сохранения ее потенциального плодородия и снижения водной эрозии.

Список источников:

1. Пат. 2615574 Российская Федерация, МПК А 01 G 25/00. Дождевальная дефлекторная насадка / Русинов А. В., Слюсаренко В. В., Хизов А. В., Русинов Д. А., Акпасов А.

П., Рыжко Н. Ф., Надежкина Г. П., Затиначкий С. В. ; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова». – № 2015148623 ; заявл. 12.11.2015 ; опубл. 05.04.2017, Бюл. № 10.

2. Машины и установки дождевальные. Методы оценки функциональных показателей СТО АИСТ 11.1. – М., 2010. – 56 с.

3. РД 70.11.1–89. Машины и установки дождевальные. Программа и методика испытаний. – 68 с.

© Русинов Д.А., 2023

Научная статья
УДК 631.363

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЛИНИЙ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ

Дмитрий Алексеевич Рыбалкин

Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия
rybalkin@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье представлен анализ технологических линий приготовления кормов для КРС. В ходе анализа был сделан вывод, что оптимальным является вариант с использованием технологической линии для получения смесей, которые имеют в своем структурном составе лишь один многофункциональный передвижной агрегат.

Ключевые слова: кормосмесь, смешивание, кормовая добавка, смеситель.

Для цитирования: Рыбалкин Д.А. Анализ технологических линий приготовления кормов // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 608-611.

Scientific article
UDC 631.363

ANALYSIS OF TECHNOLOGICAL LINES OF FEED PREPARATION

Dmitry Alekseevich Rybalkin

Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy.
Moscow. Russia
rybalkin@rgau-msha.ru

Annotation. The article presents an analysis of technological lines for the preparation of feed for cattle. During the analysis, it was concluded that the optimal option is to use a processing line to produce mixtures that have only one multi-functional mobile unit in their structural composition.

Keywords: feed mixing, mixing, feed additive, mixer.

For citation: Rybalkin D.A. Analysis of technological lines of feed preparation // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 608-611.

В настоящее время проблема повышения эффективности использования питательных свойств рациона актуальна для животноводческих предприятий малой и средней производственной мощности, которые в условиях импортозамещения должны обеспечить свой вклад в решение продовольственной проблемы. Решение этой проблемы может быть достигнуто путем использования в рационах многокомпонентных кормовых смесей. Такое использование приводит к снижению потребления кормовых ресурсов и обеспечивает увеличение продуктивности животных и производства продукции [1-5].

Анализ работы животноводческих предприятий как российских, так и зарубежных, показал, что одним из основных условий снижения затрат труда и средств на получение продукции животноводства является применение технологических линий приготовления кормов, обеспечивающих выполнение процессов приготовления и выдачи кормов [1-5].

Следовательно, разработка новых компоновочных схем и создание на их базе технологических линий приготовления кормов и кормовых смесей является перспективным трендом в направлении снижения материальных затрат, при одновременном повышении уровня механизации предприятий малой и средней производственной мощности.

Известные в настоящее время технологические линии приготовления кормов и кормовых смесей на животноводческих предприятиях могут быть представлены как [1-5]:

1. Кормовой склад – кормоцех – перемещение кормов техническими средствами и устройствами стационарного типа;
2. Кормовой склад – кормоцех – перемещение мобильными раздатчиками – выдача кормовой смеси стационарными техническими средствами и устройствами;
3. Кормовой склад – кормоцех – перемещение кормовой смеси стационарными средствами и устройствами – выдача раздатчиками ограниченной мобильности (электрифицированными);
4. Кормовой склад – кормоцех – перемещение и выдача кормовой смеси мобильными кормораздатчиками и устройствами;
5. Кормовой склад – кормоцех – перемещение, окончательное перемешивание и выдача кормовой смеси мобильными многофункциональными раздатчиками-смесителями;
6. Кормовой склад – получение и выдача кормовых смесей роботизированными системами кормления.

Базовые варианты технологических линий получения и выдачи готовой кормосмеси приведены на рисунке 1.

Посредством сравнительного анализа известных технологических линий приготовления кормов КРС определено, что для предприятий малой и средней производственной мощности (до 100 голов) эффективной является линия, которая обеспечивает возможность приготовления кормовых смесей. При выборе компоновочных схем таких линий необходимо учитывать, что соответствующие затраты производство продукции ниже, когда технологиче-

ская линия получения смесей включает минимальный, но достаточный перечень устройств, машин и оборудования для их требуемого по качеству приготовления.

Применение того или иного технического средства, в таких технологических линиях, зависит от большого количества факторов. Однако, экономический результат производства продукции животноводства на фермах и комплексах КРС, особенно на малых, в основном зависит от корректного выбора наиболее адаптированных к конкретным условиям способов трансформации кормового сырья, а также технических средств и оборудования для их реализации [2-3].

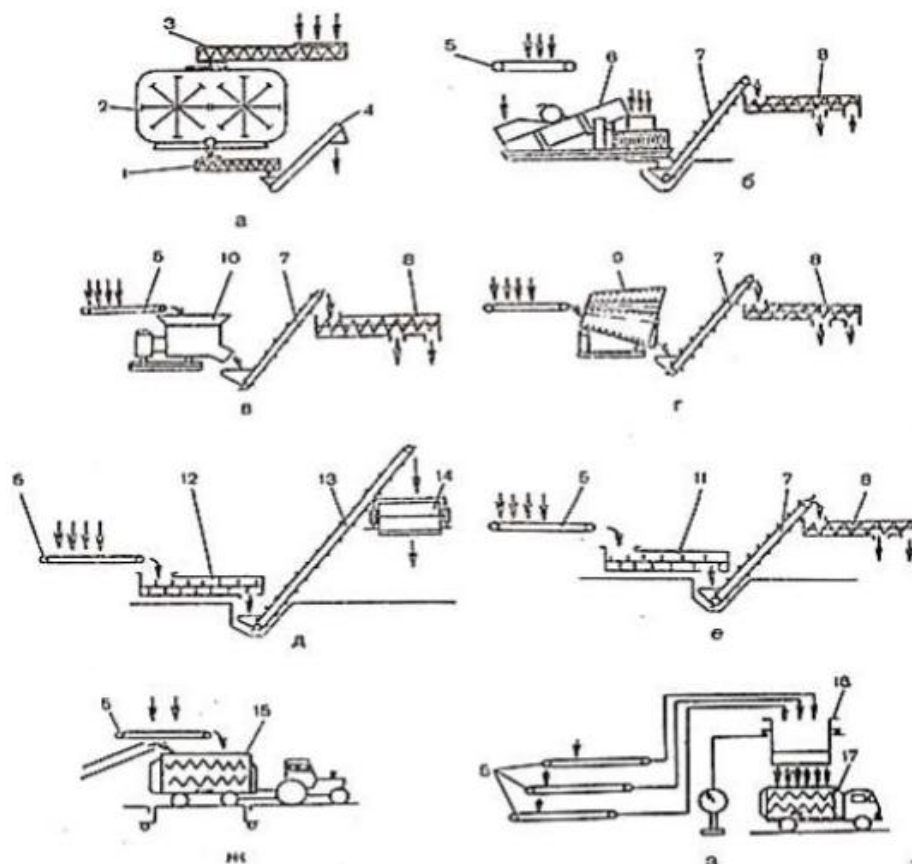


Рисунок 1 – Конструктивно-технологические схемы линий приготовления кормов: 1 – Шнек ШВ-40М; 2 – смеситель-запарник; 3 – шнек ШЗС-40М; 4 – транспортер скребковый; 5 – транспортер ленточный сборный; 6 – агрегат ПАК-10А; 7 – транспортер выгрузной; 8 – транспортер распределитель; 9 – смеситель барабанный СН-100; 10 – измельчитель-смеситель; 11, 12 – смеситель лопастный С-30; 13 – транспортер ленточно-скребковый; 14 – бункер накопитель; 15 – раздатчик-смеситель прицепной; 16 – бункер-дозатор весовой БВК-20; 17 – раздатчик смеситель автомобильный.

Таким образом, для предприятий малой и средней производственной мощности (до 100 голов) оптимальным является вариант с использованием технологической линии для получения смесей, которые имеют в своем структурном составе лишь один многофункциональный передвижной агрегат. Однако такой агрегат должен выполнять все операции, составляющие

основной набор: погрузку, дезинтеграцию сырьевых компонентов, составляющих кормовую смесь, равномерное заполнение емкости бункера слоями, а также получение однородной по составу кормовой смеси в процессе выдачи составных кормовых компонентов в кормушки животным.

Список источников:

1. Булатов С.Ю. Разработка и совершенствование технологических линий и технических средств приготовления кормов в условиях малых форм хозяйствования: специальность 05.20.01 Технологии и средства механизации сельского хозяйства: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук / Булатов Сергей Юрьевич; ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет». – Пенза, 2019. – 36 с.
2. Булатов С.Ю. Анализ технологий получения кормов с высоким содержанием белков из малоценных сырьевых ресурсов и отходов производства / С.Ю. Булатов, А.И. Свицунов // Вестник НГИЭИ. -2013. - Вып. 10 (29). - С. 3-14.
3. Рыбалкин Д.А., Балуев А.С. Анализ измельчителей-смесителей кормов. // в сборнике: Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях. Материалы IX Международной научно-практической конференции. Саратов, 2022. С. 579-582.
4. Елисеев М.С., Рыбалкин Д.А., Чепурина Е.Л., Кушнарера Д.Л. Обоснование конструктивно-технологической схемы раздатчика стебельчатых кормов. / М.С. Елисеев, Д.А. Рыбалкин, Е.Л. Чепурина, Д.Л. Кушнарера // Аграрный научный журнал. 2022. № 6. С. 91-93.
5. Елисеев М.С., Рыбалкин Д.А., Ситкалиев А.С. Обоснование конструктивных параметров раздатчика стебельчатых кормов / М.С. Елисеев, Д.А. Рыбалкин, А.С. Ситкалиев // Аграрный научный журнал. 2020. № 11. С. 110-112.

© Рыбалкин Д.А., 2023

Научная статья
УДК 669.131.7

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ОТЛИВОК ИЗ ЧУГУНА С ШАРОВИДНЫМ ГРАФИТОМ ПОВЫШЕННОЙ ПРОЧНОСТИ

Анатолий Григорьевич Слущкий¹, Виктор Александрович Шейнерт²,
Игорь Леонидович Кулинич³, Никифор Александрович Гулецкий⁴
^{1,2,3,4}Белорусский национальный технический университет
¹slutski@bntu.by, ²viksan61@yandex.ru, ³kulinich.igor.92@tut.by

Аннотация. В статье представлены результаты лабораторных испытаний технологического процесса получения чугуна с шаровидным графитом (ЧШГ) повышенной прочности.

Ключевые слова: высокопрочный чугун, модифицирование, лигатура.

Для цитирования: Слущкий А.Г., Шейнерт В.А., Кулинич И.Л., Гулецкий Н.А. Технологические особенности получения отливок из чугуна с шаровидным графитом повышенной прочности // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 612-615.

Scientific article
UDC 669.131.7

TECHNOLOGICAL FEATURES OF OBTAINING CASTINGS MADE OF CAST IRON WITH SPHERICAL GRAPHITE INCREASED STRENGTH

Anatoly Grigoryevich Slutskiy¹, Viktor Aleksandrovich Scheinert²,
Igor Leonidovich Kulinich³, Nikifor Alexandrovich Guletsky⁴
^{1,2,3,4}Belarusian National Technical University
¹slutski@bntu.by, ²viksan61@yandex.ru, ³kulinich.igor.92@tut.by

Annotation. The article presents the results of laboratory tests of the technological process of obtaining cast iron with spherical graphite (CHSHG) of increased strength.

Keywords: high-strength cast iron, modification, ligature.

For citation: Slutsky A.G., Sheinert V.A., Kulinich I.L., Guletsky N.A. Technological features of obtaining castings from cast iron with spherical graphite of increased strength // Innovations in Nature management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: FSBOU Vavilov University, 2023, pp. 612-615.

Основной целью исследований являлось получение в отливках «Опора подшипника» структуры и механических свойств, соответствующих маркам ВЧ 70 в литом состоянии и ВЧ 80 после нормализации.

За основу был выбран состав высокопрочного чугуна, содержащий 3,6 % углерода; 2,4–2,5 % кремния; 0,3–0,4 % марганца; 0,018 % серы; 0,06 % хрома; 0,035% олова. В качестве основной шихты использовали низкосернистый стальной конверсионный лом, содержащий 0,63 % углерода; 0,17 % кремния; 0,63 % марганца; 0,012 % серы; 0,07 % хрома.

Плавка исходного чугуна осуществлялась в лабораторной индукционной печи ИСТ-006 с кислой футеровкой. Для науглероживания применяли измельченные огарки электродов ДСП фракцией не более 7 мм. Доводка чугуна по кремнию осуществлялась присадками ферросилиция ФС 45.

Для компенсации потерь углерода и создания печной атмосферы в процессе плавления шихты вдоль стенки тигля осуществлялась засыпка 0,15 кг карбюризатора. После скачивания шлака была отлита клиновая проба, по излому которой оценивали глубину отбела, которая составила 17 мм. Это потребовало корректировки чугуна по углероду и кремнию добавками карбюризатора и ферросилиция ФС45. После растворения введенных присадок и перегрева чугуна до температуры 1450 °С (замер осуществляли беспаяной вольфрам-рениевой термопарой ВР 20) повторно отлили клиновую пробу (отбел снизился на 20 %). Затем на зеркало добавили еще 0,1 кг карбюризатора, перегрели чугун до температуры 1550 °С и произвели выпуск плавки в специальный ковш.

Сфероидизирующую обработку чугуна осуществляли совмещенным способом «Tandishcover» и «чипс-процесс» в ковше с переходной крышкой емкостью 40 кг [1]. Для этого использовали быстроохлажденную «чипс»-лигатуру, содержащую 5,7–6,3 % магния; 1–1,5 % кальция; 0,8–1,2 % РЗМ; до 1,2 % алюминия; 50–55 % кремния; остальное железо. Расчетное ее количество составляло 2 %, которая плотно укладывалась в ковше в специальный карман и пригружалась стальной высечкой толщиной не более 0,5 мм.

Для вторичного графитизирующего модифицирования применяли традиционный ферросилиций ФС75 фракцией 0,5–3,0 мм при расходе 0,3–0,35 %, который укладывался в ковш поверх пригруза из стальной высечки.

Время реагирования магнийсодержащей лигатуры составляло порядка 10 секунд, что совпало с временем заполнения ковша. При этом взаимодействие чугуна с «чипс»-лигатурой продолжалось еще 2–3 секунды. Пирроэффект и дымовыделение практически отсутствовали, что в первую очередь связано с пластинчатой формой сфероидизирующей лигатуры, при которой ее укладка в камере ковша была плотной, а скорость пропитки слоя жидким металлом невысокая. При этом ее взаимодействие было более длительным за счет изоморфного состояния «чипс»-лигатуры, получаемой при намораживании.

Заливка литейных форм осуществлялась спокойно, однако имело место значительное шлакообразование, связанное в первую очередь с повышенной

концентрацией серы (0,03 %), за счет ее перехода из карбюризатора, а также наличия в составе «чипс»-лигатуры кальция, алюминия и РЗМ.

Была изготовлена опытная партия отливок «Опора подшипника» и образцы на механические свойства и микроструктуру.

В таблице 1 представлены результаты химического анализа исходного чугуна и после сфероидизирующей обработки, которые свидетельствуют о практически полном совпадении с расчетными данными по основным элементам.

Таблица 1 – Химический состав исходного и высокопрочного чугуна

Наименование сплава	Химический состав, %						
	C	Si	Mn	S	P	Mg	Sn
Исходный чугун	3,65	1,56	0,36	0,018	0,031	0,01	0,034
Высокопрочный чугун	3,58	2,48	0,37	0,012	0,043	0,056	0,035

Термообработка отливок из ЧШГ является действенным фактором влияния на микроструктуру сплава с целью получения заданных характеристик готовых изделий. Для обеспечения гарантированной перлитной структуры ЧШГ использовали термическую обработку отливок и образцов в виде нормализации по следующему режиму (нагрев до температуры 930 °С, выдержка 2 ч и охлаждение на воздухе).

Обобщенные результаты исследований микроструктуры и механических свойств полученного высокопрочного чугуна приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Микроструктура и твердость высокопрочного чугуна в литом состоянии и после нормализации

Режим ТО	Твёрдость НВ/ Проч- ность МПА	Металлическая основа, %		Графит форма	распре- деление	Графит длина, мкм	кол- во, %
		пер- лит	феррит, цементит				
Литое состоя- ние	285/550	П100	Ц–10	ШГф4–5	ШГр1–3	ШГд 25–45	ШГ6
Нормализация	269/750	П100	Ц–1	ШГф4–5	ШГр1–3	ШГд25–45	ШГ10

Анализ полученных результатов показал, что твердость чугуна в литом состоянии достаточно высокая и составляет 285 НВ, а после нормализации она снизилась до 269 НВ. При этом литая структура состоит из перлита и до 10 % цементитной фазы, а графит имеет шаровидную форму с размером включений 25–35 мкм. Нормализация отливок по вышеуказанному режиму позволила исключить в структуре цементитную фазу и обеспечить перлитную металлическую основу чугуна с пределом прочности при растяжении 750 МПА.

В качестве примера на рисунке 1 приведены фотографии микроструктуры высокопрочного чугуна.

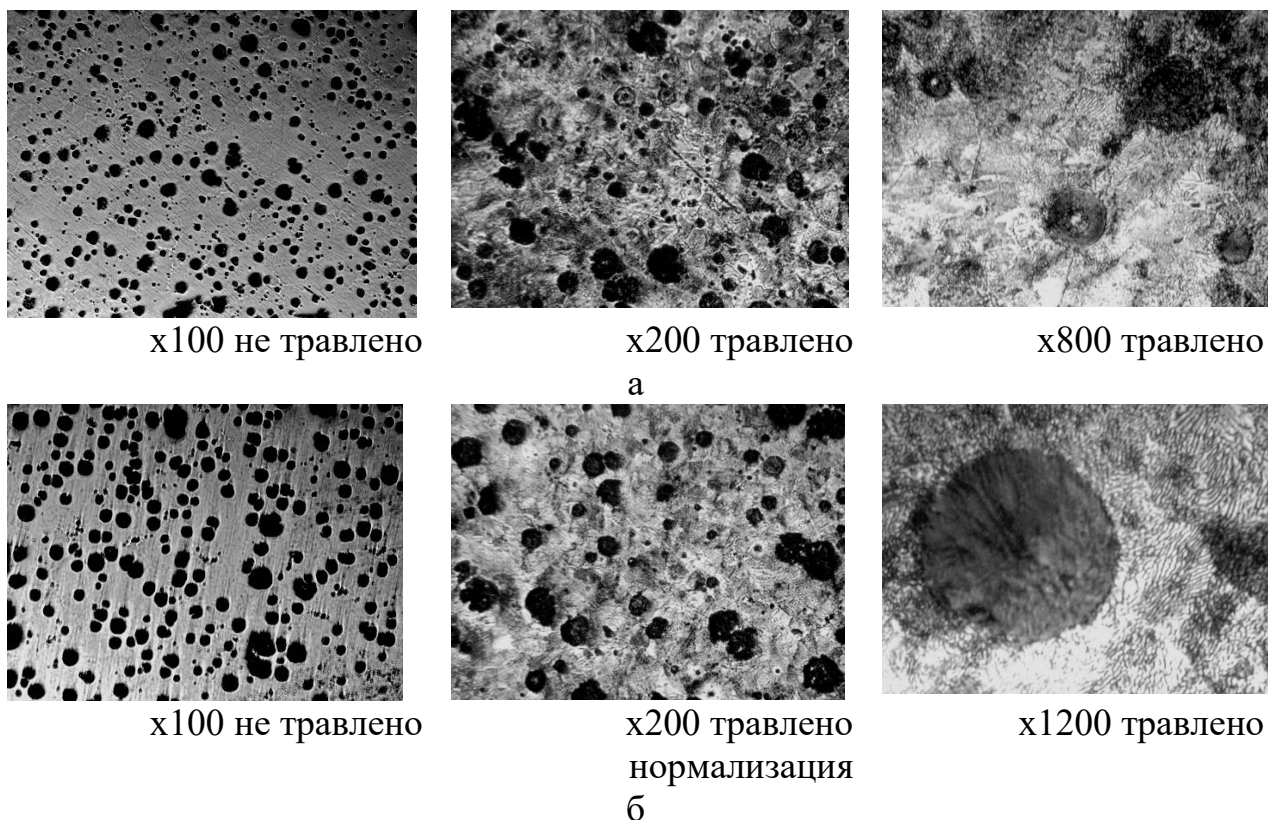


Рисунок 1 – Микроструктура высокопрочного чугуна в литом состоянии (а) и после нормализации (б)

Опытные отливки переданы Заказчику прошли полный цикл механической обработки без замечаний.

Таким образом проведенные экспериментальные исследования показали реальную возможность получения чугуна с шаровидным графитом марки ВЧ 70 с использованием «чипс»-лигатуры на основе ферросилиция.

Список источников:

1. Особенности получения чугуна с шаровидным графитом повышенной прочности / А.Г. Слуцкий [и др.] // *Металлургия: Республиканский межведомственный сборник научных трудов.* – Минск: БНТУ, 2023. – Вып. 43. – с. 125–133.

© Слуцкий А.Г., Шейнерт В.А., Кулинич И.Л., Гулецкий Н.А., 2023

Научная статья
УДК 66.0

ПОЛУЧЕНИЕ ЭКСТРАКТОВ ИЗ ДИКОРАСТУЩЕГО СЫРЬЯ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ РАЦИОНОВ КОРМЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Нина Анатольевна Фролова

Калининградский государственный технический университет,
г. Калининград, Россия
ninelfr@mail.ru

Аннотация. Адаптогенно-антиоксидантное сырье в пищевые продукты можно вводить в виде экстрактов, соков и порошков. В настоящей работе объектами создания функциональных пищевых продуктов явились кондитерские изделия, так как они относятся к продуктам массового потребления и отличаются от других низкой пищевой и высокой энергетической ценностью. С целью максимального сохранения биологически активных веществ и выбора технологических форм введения адаптогенно-антиоксидантного сырья с помощью математического планирования эксперимента подобраны оптимальные режимы и параметры экстрагирования.

Ключевые слова: экстракты, ягоды, корм, обогащение.

Для цитирования: Фролова Н.А. Получение экстрактов из дикорастущего сырья для обогащения рационов кормления сельскохозяйственных животных // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 616-620.

Scientific article
UDC 66.0

OBTAINING EXTRACTS FROM WILD-GROWING RAW MATERIALS FOR ENRICHING THE FEEDING RATIONS OF AGRICULTURAL ANIMALS

Nina Anatolyevna Frolova

Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia
ninelfr@mail.ru

Annotation. Adaptogenic-antioxidant raw materials can be introduced into food products in the form of extracts, juices and powders. In this paper, the objects of creating functional food products were confectionery products, since they belong to mass-consumption products and differ from others in low nutritional and high energy value. In order to maximize the preservation of biologically active substances and the choice of technological forms for the introduction of adaptogen-

ic-antioxidant raw materials, optimal extraction modes and parameters were selected using mathematical planning of the experiment.

Keywords: extracts, berries, feed, enrichment.

For citation: Frolova N.A. Obtaining extracts from wild raw materials for enriching the feeding rations of agricultural animals // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 616-620.

Жизненно необходимые минеральные элементы, в зависимости от их концентрации в кормах и животном организме, подразделяются на макроэлементы (кальций, фосфор, калий, магний, сера, натрий) и микроэлементы (медь, цинк, марганец, железо, кобальт, йод), потребность в которых выражается в миллиграммах и менее [1]. Известно, что традиционные корма сельскохозяйственных животных отличаются низким содержанием биологически активных веществ. В этой связи актуальным вектором повышения пищевой ценности кормов является использование свежих и переработанных источников биологически активных веществ. Свежие сырьевые компоненты возможно вводить в рационы животных в летний и зимний периоды [2]. В зимний период для решения проблемы восполнения дефицита в питании сельскохозяйственных животных биологически активных веществ возможно использование продуктов переработки растительного, в том числе плодово-ягодного сырья, например, экстрактов [3].

Наиболее распространёнными методами извлечения биологически активных соединений из растительного сырья являются экстракционные с применением органических растворителей. К ним относятся мацерация, перколяция, реперколяция с использованием различных органических растворителей. Достоинством этих методов является простота и экономичность процесса без дополнительных затрат [4-5]. К недостаткам предложенных методов относятся длительность процесса экстракции, трудоемкость, использование различного соотношения и объемов растворителей. Если рассматривать переход биологически активных веществ из плодово-ягодного сырья при переработке, то стоит отметить, что различные соединения могут вести себя по-разному [6-8]. Однако, несмотря на указанные недостатки, вышеуказанные методы находят свое применение, в том числе в модифицированном виде. К таким способам можно отнести экстракцию с сверхвысокочастотным излучением.

Экспериментально, экстрагирование растительного сырья проводилось в 70 % растворе этанола [9-10].

Для сравнения выхода сухих веществ в экстрактах при экстрагировании с использованием сверхвысокочастотного излучения и без него были проведены исследования зависимости выхода сухих веществ от времени экстрагирования, результаты которого представлены на рисунке 1.

Максимальное количество сухих веществ в исследуемых экстрактах было получено при экстрагировании ягод лимонника китайского (3,2 %), бо-

ярышника обыкновенного (3,0 %), винограда амурского (3,6 %) и корня элеутерококка (2,2 %) в течение 180 минут при температуре 38-45⁰С.

Для установления оптимальных параметров экстрагирования были проведены исследования с помощью применения математической обработки, где основными факторами явились: продолжительность экстрагирования с использованием сверхвысокочастотного излучения (X1), температура экстрагирования (X2), содержание сухих веществ в растворе (Y). Экстрагирование проводили в течение 24 часов с периодическим перемешиванием смеси каждые 60 минут.

Если рассматривать экстрагирование ягод лимонника китайского, винограда амурского, боярышника обыкновенного, корня элеутерококка колючего то при высоких температурах биологически активные вещества ягод могут инактивироваться и усилить процессы полимеризации фенольных соединений, приводящих к помутнению, поэтому температура экстрагирования ягод лимонника китайского (Y₁), винограда амурского (Y₂), боярышника обыкновенного (Y₃) и корня элеутерококка колючего (Y₄) была выбрана в интервале 38-45⁰С.

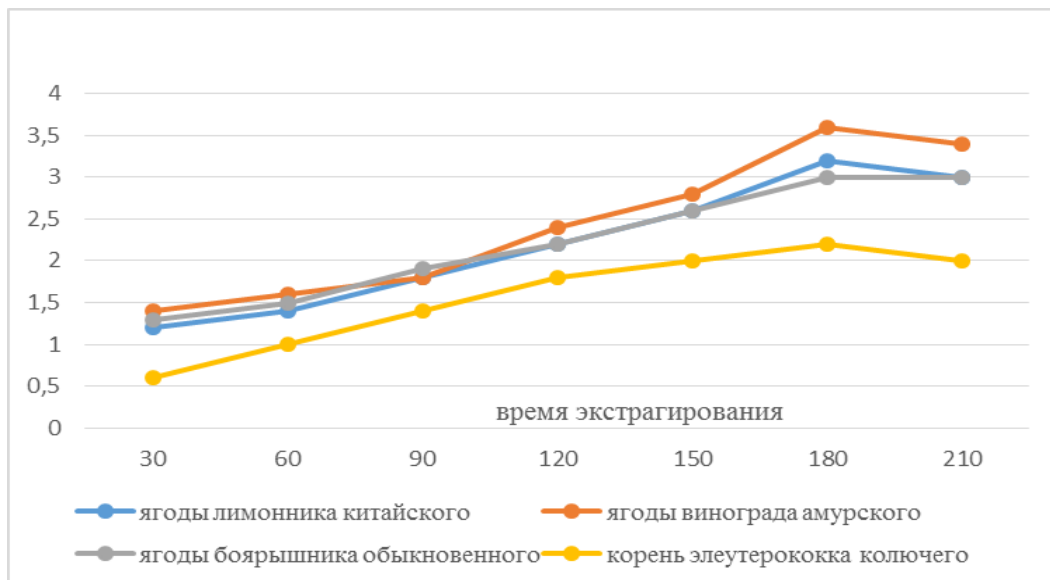


Рисунок 1 – Зависимость выхода сухих веществ от времени экстрагирования ягод лимонника китайского, боярышника обыкновенного, винограда амурского и корня элеутерококка (без применения сверхвысокочастотного излучения), %

В ходе математической обработки определено максимальное содержание сухих веществ для каждого экстракта.

$$Y_1 = 3,64 + 0,01x_1 + 0,31x_2 - 0,004 x_1x_2, r^2 = 0,78$$

$$Y_2 = 2,87 + 0,0234x_1 - 1,168x_2 + 0,016 x_1x_2, r^2 = 0,91$$

$$Y_3 = 3,12 + 0,0277x_1 + 0,0142x_2 - 0,005 x_1x_2, r^2 = 0,87$$

$$Y_4 = 4,12 + 0,0224x_1 + 0,0114x_2 - 0,003 x_1x_2, r^2 = 0,87$$

Для экстракта ягод лимонника китайского температура экстрагирования составила 38⁰С продолжительностью 30 минут, для экстракта ягод винограда амурского оптимальными явились показатели температуры экстраги-

рования 36 °С продолжительностью 25 минут, для экстракта ягод боярышника обыкновенного оптимальной явилась температура экстрагирования 35 °С продолжительностью 42 минут, для экстракта корня элеутерококка колючего температура экстрагирования составила 32 °С продолжительностью 45 минут. Результаты проведенных исследований позволили установить, что применение сверхвысококачественного излучения при экстрагировании увеличивает количество сухих веществ и уменьшает длительность процесса экстракции при установленных параметрах. Так, для экстракта ягод лимонника китайского содержание сухих веществ составило – 4,23±0,16 %, для экстракта ягод винограда амурского – 4,20±0,05 %, для экстракта ягод боярышника обыкновенного – 3,33±0,05 %, для экстракта корня элеутерококка колючего – 2,11±0,05 %.

Таким образом процесс приготовления экстрактов из адаптогенно-антиоксидантного сырья состоит из следующих этапов: ягоды лимонника китайского, винограда амурского, боярышника обыкновенного и корень элеутерококка колючего проходят стадию подготовки, затем ягоды и корень отправляют в измельчитель и подвергают разделительному настаиванию (экстрагированию при помощи сверхвысококачественного излучения мощностью 5 кВт с частотой 5800 МГц) в 70 % растворе этанола (соотношение 1: 3). Для ягод лимонника китайского процесс экстрагирования протекает при температуре 38 °С в течение 30 минут; для ягод винограда амурского при температуре 36 °С, в течение 25 минут; для ягод боярышника обыкновенного при температуре 35 °С, в течение 42 минут; для корня элеутерококка колючего при температуре 32 °С в течение 45 минут.

С целью комплексной переработки ягодного сырья были определены технологические решения получения фитопорошка из жома адаптогенно-антиоксидантного сырья, оставшегося после экстрагирования, путем высушивания при температуре 40-42 °С и измельчения до размера частиц 150-160 мкм. Фитопрошок также будет использован для включения в рецептуру кондитерских изделий функциональной направленности. Экстракты хранят в стеклянной герметичной таре при температуре 18-25 °С в течение одного года. Изменение условий и режимов хранения приводит к сокращению срока годности вследствие изменения микробиологических показателей.

Список источников:

1. Фролова, Н. А. Перспективы использования вторичных ресурсов пищевой промышленности / Н. А. Фролова // Материалы Международной научно-практической конференции им. Д. И. Менделеева : сборник статей Международной научно-практической конференции им. Д. И. Менделеева, Тюмень, 24–26 ноября 2022 года. Том 2. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2023. – С. 137-139. – EDN SLXDCL.
2. Фролова Н.А., Резниченко И.Ю. Исследование химического состава плодово-ягодного сырья Дальневосточного региона как перспективного источника пищевых и биологически активных веществ // Вопросы питания. -2019. - Т. 88 - № 2. - С. 83-90. doi: 10.24411/0042-8833-2019-10021.
3. Praskova Y. A., Frolova N. A., Skrabak (Babi) N.V., Reznichenko I. Yu. Physical and mechanical methods of intensification of the process of extraction of substances from plant raw

materials. Agritech_2019_4038 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 315 (2019) 052038

4. N. N. Stepakova, T. F. Kiseleva, N. A. Koryakina, N. A. Frolova, I. Yu. Reznichenko. Food forest resources as a component of environmental management Agritech_2019_4046 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 315 (2019) 052046doi:10.1088/1755-1315/315/5/052046

5. Frolova N. A., Reznichenko I. Yu., Shkrabtak (Babii) N.V., Balandin A.V. Analysis of the chemical composition of wildlife raw material of the Far Eastern region having endoecological action. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 421 (2020)

6. Shkrabtak N., Frolova N., Kiseleva T.F., Sergeeva I.Yu., Pomozova V.A. Impact of environmental conditions on the health of the Far Eastern region population. Applied Sciences (Switzerland). 2019. T. 9. № 7. С. 1354.

7. Praskova Y.A., Kiseleva T.F., Shkrabtak N.V., Pomozova V.A., Sergeeva I.Y., Frolova N.A. Study of the dynamics of changes in the organoleptic characteristics of the Amur grape berries during storage // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. T. 640. С. 022008.

8. Праскова Ю. А., Киселева Т. Ф., Резниченко И. Ю., Фролова Н. А., Шкрабтак Н. В., Лоуренс Ю. Биологически активные вещества *Vitis amurensis Rupr.* для профилактики преждевременного старения // Техника и технология пищевых производств. – 2021. – Т.81 – №1. – С. 159-170.

9. Фролова, Н. А. Экстрагирование ягодного сырья - эффективный метод извлечения биологически активных веществ / Н. А. Фролова // АПК России. – 2021. – Т. 28, № 1. – С. 116-119.

10. Н.Н. Степакова, Растительное сырье Дальневосточного региона как источник биологически активных веществ / И. Ю. Резниченко, Т. Ф. Киселева, Н.А. Фролова // Пищевая промышленность. – 2020. – № 3. – С. 16-21. – DOI 10.24411/0235-2486-2020-10025. – EDN YXSUQS.

© Фролова Н.А., 2023

Научная статья
УДК 66.0

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ПОСЛЕ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ

Нина Анатольевна Фролова

Калининградский государственный технический университет,
г. Калининград, Россия
ninelfr@mail.ru

Аннотация. Растения являются важным источником вторичных метаболитов. Фармацевтические и биологические испытания растений свидетельствуют о том, что индивидуальные полифенолы определяются в растительных матрицах в основном с помощью хроматографии, методов электромиграции, масс-спектрометрии и ядерного магнитного резонанса. Ценную информацию о содержании полифенолов в растительном экстракте можно также получить с помощью спектрофотометрических методов.

Ключевые слова: растения, метаболиты, биологически активные вещества.

Для цитирования: Фролова Н.А. Современные методы идентификации биологически активных веществ после их переработки // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 621-626.

Scientific article
UDC 66.0

MODERN METHODS OF IDENTIFICATION OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES AFTER THEIR PROCESSING

Nina Anatolyevna Frolova

Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia
ninelfr@mail.ru

Annotation. Plants are an important source of secondary metabolites. Pharmaceutical and biological tests of plants indicate that individual polyphenols are determined in plant matrices mainly by chromatography, electromigration methods, mass spectrometry and nuclear magnetic resonance. Valuable information about the content of polyphenols in plant extract can also be obtained using spectrophotometric methods.

Keywords: plants, metabolites, biologically active substances.

For citation: Frolova N.A. Modern methods of identification of biologically active substances after their processing // Innovations in environmental manage-

ment and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 621-626.

Природные антиоксиданты включают токоферолы, каротиноиды, аскорбиновую кислоту, липоевую кислоту и полифенолы, которые являются наиболее распространенными соединениями с восстанавливающим действием, и ряд экспериментальных исследований показал, что их антиоксидантный потенциал перевешивает антиоксидантный эффект витаминов. В связи с этим в последние годы большой интерес вызывает изучение фенольных соединений - вторичных метаболитов растений, включающих в себя очень разнообразную по структуре группу веществ. Наиболее распространенными растительными полифенолами, встречающимися в высоких концентрациях в пище человека, являются фенольные кислоты, флавоноиды и группа лигнанов и стильбенов [1]. Защитный эффект растительных полифенолов основан на антиоксидантной стратегии, направленной на устранение действия активных форм кислорода и других радикалов, образующихся в тканях, и, таким образом, защиты их от окислительного повреждения [2].

Полифенолы обладают антигипертензивным действием, участвуют в профилактике атеросклероза, также могут противодействовать образованию тромбов и, таким образом, снижать риск инсульта или инфаркта миокарда. Кроме того, описаны их антибактериальные, противогрибковые и противовирусные эффекты, а также известны антиэстрогенные механизмы этих веществ. Помимо их фармацевтического значения, полифенолы также играют важную роль в промышленных технологических процессах в качестве консервантов и натуральных красителей для пищевых продуктов, агрохимикатов или биопестицидов. Благоприятный биологический эффект природных веществ способствовал повышенному вниманию к определению этих защитных компонентов как маркера, отражающего антиоксидантную способность. Характеристика и выделение вторичных метаболитов также вносят вклад в реструктуризацию таксономических систем на основе профиля распределения этих компонентов.

Полифенолы можно классифицировать несколькими способами, в зависимости от количества углерода в молекуле, на несколько структурных классов или на три категории в зависимости от их распределения в растениях (рисунок 1).

Рассмотрим более подробно основные методы выделения биологически активных веществ, в том числе метаболитов из растительного сырья [3]. Принцип заключается в улавливании веществ твердым сорбентом, через который протекает проба за счет межмолекулярных взаимодействий. С практической точки зрения это простой метод, основанный на использовании колонок, содержащих различные насадки в зависимости от природы анализируемого вещества, требуемой степени чистоты, свойств матрицы и основных загрязнителей образца.

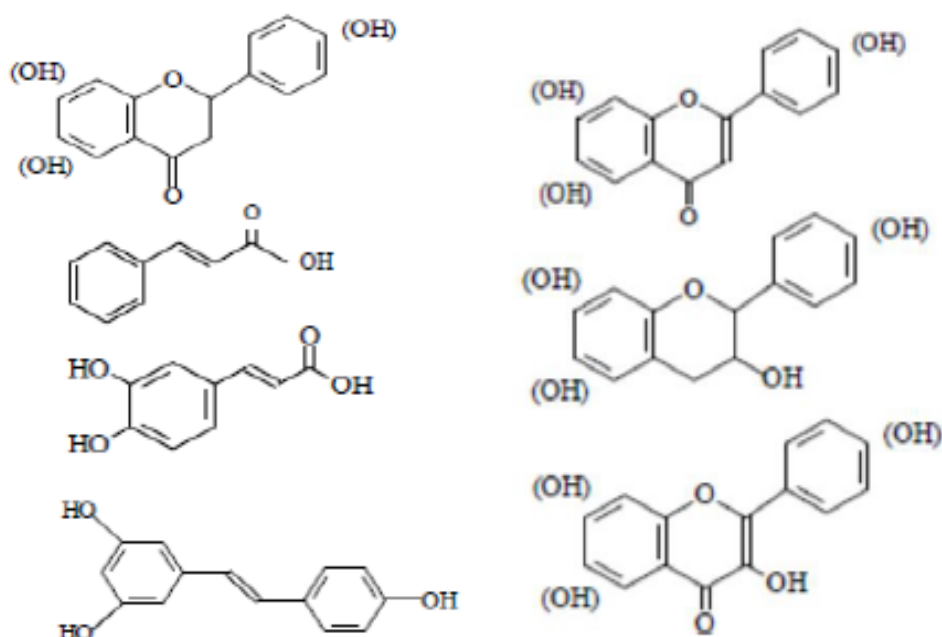


Рисунок 1 – Структура полифенольных соединений

Эффективность микроволновой экстракции и других традиционных методов сравнивалась в исследовании по содержанию. Сверхкритическая флюидная экстракция использует сверхкритические флюиды для извлечения пробы, которая изменяет свои свойства, включая силу растворения, из-за изменений температуры и давления. Обычно используемым растворителем является диоксид углерода из-за его легко достижимой критической температуры и давления, низкой токсичности и безопасности для здоровья. Регулируя температуру и давление экстрактора, можно контролировать селективность и выход реакции. Добавляя модификатор (метанол), можно отрегулировать полярность растворителя для повышения селективности процесса экстракции. Кроме того, отсутствие света и анаэробная среда во время экстракции снижает процессы разложения, которые могут происходить при использовании традиционных методов экстракции. Еще одним благоприятным фактором этого метода является скорость и возможность автоматизации.

Спектрофотометрические методы успешно используются для количественного и качественного анализа природных фенольных веществ. Благодаря своей простоте спектрофотометрические методы стали одним из наиболее широко используемых. Они предоставляют полезную информацию и характеристики как отдельных структурных классов полифенолов, так и общего определения этих компонентов в растительном материале [4,5]. Наиболее важными факторами при выборе подходящего аналитического метода являются природа матрицы, природа выделенных веществ и наличие мешающих компонентов, таких как хлорофиллы, терпены, воски и другие. В последнее время значительное применение нашли модификации спектральных методов в связи с хроматографией. Это высокоселективные методы с большим потен-

циалом и одними из очень полезных инструментов для идентификации и разделения практически всех компонентов образца.

Существует ряд методов для определения общего содержания полифенолов в тканях растений, но из-за значительной вариабельности изолированных соединений нельзя использовать один универсальный метод, который является столь чувствительным, и поэтому часто требуется несколько различных анализов. Для веществ фенольного характера характерны два максимума поглощения: первый находится между значениями длины волны 240 - 285 нм, второй - 300 - 550 нм. Метод Фолина-Чокалтеу обычно используется для определения общего содержания полифенольных соединений. Используя этот колориметрический метод, Фолин и его команда определили содержание аминокислоты тирозина в гидролизате протеина, дальнейшая оптимизация протокола и преодоление первоначальных технических проблем позволили идентифицировать другие компоненты в дополнение к аминокислотам.

Одна из наиболее часто используемых аналитических процедур для рутинного определения общего содержания флавоноидов в растительной матрице является принцип, основанный на спектрофотометрическом обнаружении цветных комплексов Al_3^+ с гидроксильными и карбонильными группами в щелочной среде. Технология твердофазной экстракции является широко используемым методом идентификации фенольных соединений. Это очень быстрая и мощная процедура селективной пробоподготовки, пришедшая на смену ряду традиционных методов. Принцип действия заключается в улавливании веществ на твердом сорбенте, через который проба протекает в результате межмолекулярных взаимодействий. По сравнению с классическими процедурами по времени экстракции (3-48 ч) использование метода СВЧ-экстракции значительно эффективнее за счет значительного сокращения общего времени экстракции (30 мин), что достигается применением СВЧ-энергии для нагрева экстрагирующей среды [6]. Помимо сокращения времени экстракции достигается также снижение расхода органического растворителя. Эффективность микроволновой экстракции и других традиционных методов экстракции была сопоставлена в исследовании, посвященном определению флавоноидов. Эффективность выхода Маэ по сравнению с экстракцией Сокслета и ультразвуковой экстракцией была значительно выше.

Сверхкритическая жидкостная экстракция используется для извлечения образца сверхкритических жидкостей, которые из-за изменения температуры и давления изменяют свои свойства, в том числе силу растворения. Обычно используемым растворителем является углекислый газ из-за его легко достижимой критической температуры и давления, низкой токсичности и безопасности для здоровья. Контролируя температуру и давление экстрактора, можно контролировать селективность и восстановление реакции. Добавляя модификатор (метанол), полярность растворителя можно регулировать для повышения селективности процесса экстракции. Кроме того, отсутствие света и анаэробной среды в процессе экстракции снижает процессы деградации, которые могут происходить при использовании традиционных процедур экс-

тракции. Еще одним благоприятным фактором для этого метода является скорость и возможность автоматизации.

Спектрофотометрические методы успешно применяются для количественного и качественного анализа природных фенольных соединений и благодаря своей простоте и низкой экономической стоимости являются одними из наиболее используемых методов в последнее время. Они дают полезную информацию и характеристику как отдельных структурных классов полифенолов, так и общего определения этих компонентов в растительном материале. Наиболее важным аспектом для выбора подходящего аналитического метода является природа матрицы, природа выделяемых веществ и наличие интерферирующих компонентов, таких как хлорофиллы, терпены, воски и другие. В последнее время модификации спектральных методов в сочетании с хроматографией нашли значительное применение [7]. Это высокоселективные методы с высоким потенциалом и являются одними из наиболее полезных инструментов для идентификации и разделения практически всех компонентов образца. Метод Фолина-Чокалтеу обычно используется для определения общего содержания полифенольных соединений. Спектрофотометрический метод Фолина-Дениса является широко используемой процедурой количественного определения общего содержания фенольных соединений в растительном материале. Метод основан на взаимодействии фенолов и фенольных групп со смесью фосфовольфрамовой и фосфомолибдиновой кислот, которые действуют как чувствительный агент. Определение антирадикальной активности, как изолированных чистых веществ, так и различных смешанных проб основано на реакции исследуемого вещества со стабильным фиолетовым синтетическим радикалом DPPH (1,1 дифенил-2-(2,4,6 тринитрофенил) гидразил), который восстанавливается до желтого дифенилпикрилгидразина.

Список источников:

1. Фролова Н.А., Резниченко И.Ю. Исследование химического состава плодово-ягодного сырья Дальневосточного региона как перспективного источника пищевых и биологически активных веществ // Вопросы питания. -2019. - Т. 88 - № 2. - С. 83-90. doi: 10.24411/0042-8833-2019-10021.
2. Praskova Y. A., Frolova N. A. Skrabak (Babi) N.V., Reznichenko I. Yu. Physical and mechanical methods of intensification of the process of extraction of substances from plant raw materials. Agritech_2019_4038 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 315 (2019) 052038
3. N. N. Stepakova, T. F. Kiseleva, N. A. Koryakina, N. A. Frolova, I. Yu. Reznichenko. Food forest resources as a component of environmental management Agritech_2019_4046 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 315 (2019) 052046 doi:10.1088/1755-1315/315/5/052046
4. Frolova N. A., Reznichenko I. Yu., Shkrabak (Babii) N.V., Balandin A.V. Analysis of the chemical composition of wildlife raw material of the Far Eastern region having endoecological action. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 421 (2020)
5. Shkrabak N., Frolova N., Kiseleva T.F., Sergeeva I.Yu., Pomozova V.A. Impact of environmental conditions on the health of the Far Eastern region population. Applied Sciences (Switzerland). 2019. T. 9. № 7. С. 1354.

6. Praskova Y.A., Kiseleva T.F., Shkrabtak N.V., Pomozova V.A., Sergeeva I.Y., Frolova N.A. Study of the dynamics of changes in the organoleptic characteristics of the Amur grape berries during storage // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. Т. 640. С. 022008.

7. Праскова Ю. А., Киселева Т. Ф., Резниченко И. Ю., Фролова Н. А., Шкрабтак Н. В., Лоуренс Ю. Биологически активные вещества *Vitis amurensis Rupr.* для профилактики преждевременного старения // Техника и технология пищевых производств. – 2021. – Т.81 – №1. – С. 159-170.

© Фролова Н.А., 2023

Научная статья
УДК 614.849

ФОРМИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНТЕРАКТИВНЫХ РЕСУРСОВ ПО НАПРАВЛЕНИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ ФНТП

Юрий Иванович Чавыкин

ФГБНУ Российский научно-исследовательский институт информации
и технико-экономических исследований по инженерно-техническому
обеспечению агропромышленного комплекса, п. Правдинский
Московская область, Россия
tchavikin@rosinformagrotech.ru

Аннотация. Представлены результаты исследований по формированию цифровой среды для системного анализа информации по направлениям реализации ФНТП и созданию фактографических баз данных информационных ресурсов о внедрении инновационных технологий, техническом сервисе и применении техники и оборудованию для реализации программ ФНТП.

Ключевые слова: электронный ресурс, база данных, справочно-информационное обслуживание, ФНТП, ИРБИС.

Для цитирования: Чавыкин Ю.И. Формирование автоматизированных интерактивных ресурсов по направлениям реализации программ ФНТП // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 627-631.

Scientific article
UDC 614.849

FORMATION OF AUTOMATED INTERACTIVE RESOURCES IN ACCORDANCE WITH THE DIRECTIONS OF THE IMPLEMENTATION OF FSTP PROGRAMS

Yuri Ivanovich Chavykin

FGBNU Russian Research Institute of Information and Technical and
Economic Research on Engineering and Technical support of the
agro-industrial complex, p. Pravdinsky, Moscow Region, Russia
tchavikin@rosinformagrotech.ru

Abstract. The results of research on the formation of a digital expert environment for the system analysis of information in the areas of implementation of the FSTP and the creation of a factographic database on machines and equipment for the implementation of the FSTP are presented.

Keywords: electronic resource, database, reference and information service, IRBIS, Web-IRBIS.

For citation: Chavykin Yu.I. Formation of automated interactive resources in the areas of implementation of the FNTTP programs // Innovations in environmental management and protection in Emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Sa-ratov: Vavilov University, 2023, pp. 627-631.

На основе проведение информационного мониторинга автоматизированных зарубежных и отечественных ресурсов сформирован открытый отраслевой цифровой информационный ресурс для обеспечения эффективной работы экспертного сообщества, формирования новых знаний и компетенций у специалистов АПК. Систематизация и информационные сервисы БД позволяют производить сопоставительный анализ отечественных и зарубежных инновационных разработок на основе использования полнотекстовых публикаций ведущих зарубежных и отечественных баз данных профильного направления. БД используется специалистами при подготовке аналитических обзоров [1-4].

Одним из главных направлений разработок учреждения является формирование фактографических баз машин и оборудования для различных сфер сельского хозяйства. С 2021 года в учреждении формируется база данных «Техника и оборудование для реализации подпрограмм Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2030 годы» (БД «Техника для ФНТП»), которая позволяет накапливать, хранить и передавать знания о инновационных разработках для реализации направлений ФНТП. Созданы интерфейсы с расширенными возможностями поиска и представления данных, а также удаленного доступа к полнотекстовым файлам и мультимедийным данным о технической документации по использованию и работе техники в технологическом процессе сельхозпроизводства [5,6].

В 2023 году в БД введено более 250 единиц машин и оборудования отечественного производства (тракторы и сеялки). Общий объем данных БД составляет более 1044 документа. Количественные показатели введенных в БД «Техника для ФНТП» машин по рубрикам механизации растениеводства и животноводства представлены в таблице 1.

Для автоматизированного пополнения ФБД разработан модуль преобразования данных и формирования файла экспорта. Разработана структура ФБД (15 полей) и отраслевой рубрикатор для решения задач структурирования и поиска данных [5,6].

Структура БД «Техника для ФНТП» состоит из полей: название, марка, описание, техническая характеристика, изготовитель, ссылка на сайт изготовителя, ссылка на полнотекстовый файл описания технической документации машины или оборудования. Для повышения эффективности поисковых функций ФБД разработан рубрикатор по направлениям реализации ФНТП.

Таблица 1 – Объем БД «Техника для ФНТП» по направлениям ФНТП

n/n	Название направлений ФНТП	Кол-во (док.)
1	Развитие селекции и семеноводства картофеля	71
2	Развитие селекции и семеноводства сахарной свеклы	67
3	Создание отечественного конкурентоспособного мясного кросса кур бройлерного типа	45
4	Развитие производства кормов и кормовых добавок для животных	123
5	Улучшение генетического потенциала крупного рогатого скота мясных пород	101
6	Развитие селекции и семеноводства масличных культур	48
7	Развитие виноградарства, включая питомниководство	10
9	Развитие питомниководства и садоводства	27
10	Развитие селекции и семеноводства технических культур	102
12	Развитие селекции и переработки зерновых культур	101
14	Развитие селекции и семеноводства овощных культур	69
15	Сельскохозяйственная техника	280
	Итого	1044

БД «Техника для ФНТП» используется специалистами при выборе необходимой техники, для выявления конкретных машин, производимых в регионах, федеральных округах конкретными производителями. Использование фактографической БД «Техника для ФНТП» позволяет производить сопоставительный анализ техники для сельскохозяйственного производства. Использование мультимедийной сервисов БД «Техника для ФНТП» позволяет формировать новые знания и компетенции у специалистов АПК на основе предоставляемых данных о технических характеристиках машин и оборудования, ссылок на полнотекстовую документацию с данными об ее использовании, также данных об изготовителе и дилере.

ФГБНУ «Росинформагротех» является подписчиком основных зарубежных журналов, в которых представлены вопросы механизации сельского хозяйства. Для эффективного мониторинга массива статей и получения выборок по узконаправленным тематикам, конкретным фирмам-изготовителям техники и оборудования разработана фактографическая БД «Зарубежные инновации по механизации сельского хозяйства» (<http://www.rosinformagrotech.ru/index.php?topic=bd&page=journ>), При разработке БД выполнены работы по аналитико-синтетической обработке публикаций зарубежных периодических изданий по инженерно-техническому направлению; выполнен перевод аннотаций; разработана структура данных БД; созданы интерфейсы поиска и представления данных; разработаны алгоритмы эффективного поиска в БД. Создана БД с использованием модулей АБИС «ИРБИС». Поиск проводится по; ключевым словам, названию журна-

ла, марке машины или оборудования, технологической операции, виду машины, году издания журнала [7,8].

Данная БД является единственным в России информационным ресурсом структурирующим массив статей зарубежных периодических изданий в сфере механизации сельского хозяйства. Использование БД в научных и образовательных целях позволит анализировать и эффективно использовать опыт внедрения в сельскохозяйственное производство зарубежных инноваций, что позволит специалистам АПК решать задачи по созданию отечественных разработок в рамках задач по импортозамещению.

Объем публикаций обработанных и внесенных в базу данных составляет более 18 тыс. (таблица 2).

Таблица 2 – Количество аннотаций публикаций из зарубежных периодических изданий, введенных в БД

n/n	Название периодического издания	Страна	Итого
1.	Power Farming	Австралия	1556
2.	TOP AGRAR	Австралия	1244
3.	PROFI. tractors and farm machinery	Австралия	963
4.	Farm Machinery Journal	Австралия	584
5.	PROFI INTERNATIONAL	Великобритания	601
6.	Farm Equipment	Великобритания	583
7.	FARMERS WEEKLY	Великобритания	545
8.	PROFI MAGAZIN	Германия	2971
9.	Lohnunternehmen	Германия	1295
10.	DLZ agrarmagazin	Германия	1124
11.	AGRAR TECHNIK	Германия	897
12.	DLZ	Германия	515
13.	Lebensmitteltechnik	Германия	2651
14.	Landtechnik	Германия	403
15.	LAND AND FORST	Германия	246
16.	AGRAR TECHNIK BUSINESS	Германия	223
17.	IMPLEMENT AND TRACTOR	США	213
18.	Schweizer Landtechnik	Швейцария	1696
	ИТОГО		18310

ФГБНУ «Росинформагротех» является крупнейшим в стране генератором баз данных по вопросам механизации сельскохозяйственного производства; учета НИОКР, внедрения наилучших доступных технологий и др. (20 БД зарегистрированы в Роспатенте). Все БД учреждения представлены в открытом доступе на сайте ФГБНУ «Росинформагротех» (<https://rosinformagrotech.ru/db>). Статистика посещения страниц к базам данных (более 280 тыс. посещений за 2019 - 2023 годы) показывает, что ресурсы эффективно используются специалистами АПК для решения научных и образовательных задач.

Формирование цифровых информационных ресурсов с аналитической поддержкой инновационной деятельности позволило эффективно обеспечить предоставление пользователям достоверной и целостной информации об инновационной технике и оборудованию. Внедрение интернет-технологий позволило эффективно использовать интерактивные базы данных учреждения, совершенствовать алгоритмы автоматизированного сбора, генерации и доведения знаний до специалистов АПК с использованием онлайн-доступа к цифровым ресурсам учреждения.

Список источников:

1. Формирование и использование инженерно-технологических баз данных в научно-информационном обеспечении АПК / Федоренко В.Ф., Буклагин Д.С., Аронов Э.Л., Чавыкин Ю.И., Нино Т.П., Санжаровская М.И. М.: ФГНУ "Росинформагротех", 2006. 104 с.
2. Буклагин Д.С., Аронов Э.Л., Чавыкин Ю.И., Нино Т.П. Создание и использование базы данных агротехнологий: учебно-методическое пособие. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004.
3. Информационный сервис специалистов АПК на основе отраслевого интернет-портала / Буклагин Д.С., Аронов Э.Л., Чавыкин Ю.И., Нино Т.П. // Труды ГОСНИТИ. 2007. Т. 100. С. 175-177.
4. Научно-практические аспекты формирования институционального репозитория Минсельхоза России / Наумова, А.В. Юданова, Ю.В. Костюкова [и др.]. // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК: матер. IX Междунар. науч.-практ. конф. «ИнформАгро-2017», М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – С. 419-423.
5. Наумова Л.М., Юданова А.В., Францкевич В.С. Опыт создания информационного навигатора по вопросам ФНТП в отечественных и зарубежных БД // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК: матер. XI Междунар. науч.-практ. конф. «ИнформАгро-2017». -М.: ФГБНУ«Росинформагротех», 2019. - С. 137-142.
6. Опыт создания базы данных по технике и оборудованию для реализации направлений ФНТП / Л.М. Наумова, А.В. Юданова, Ю.В. Костюкова [и др.]. // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК: матер. XIII Междунар. науч.-практ. конф. «ИнформАгро-2021», М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2021. – С. 31-35.
7. Чавыкин Ю.И., Францкевич В.С. Формирование интерактивных информационных сервисов на основе отечественных и зарубежных ресурсов // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК : материалы XIII Международной научно-практической интернет-конференции «ИнформАгро-2021». М. : ФГБНУ «Росинформагротех», 2021. - С. 297-301.
8. Научно-практические аспекты создания информационного навигатора по направлениям реализации ФНТП / Чавыкин Ю.И., Францкевич В.С., Юданова А.В., Наумова Л.М. // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК: матер. XII Междунар. науч.-практ. конф. «ИнформАгро-2017», М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. – С. 84-89.

Научная статья
УДК 629.11.01

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ДАТЧИКИ

**Вера Павловна Шкляр¹, Дмитрий Николаевич Фёдоров²,
Олег Викторович Кабанов³**

^{1,2,3}Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии
и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

¹vera.shklyar@yandex.ru, ²dimafed@inbox.ru, ³olegvk5-2@mail.ru

Аннотация. В статье раскрывается понятие датчика, рассмотрены основные его классификации. Подробно изложены особенности методов преобразования неэлектрических сигналов в электрические. Приведены основные сведения о погрешностях измерений.

Ключевые слова: сельскохозяйственная техника, измерение, датчик, испытания, классификация, параметр, электрический сигнал, преобразователь, погрешность.

Для цитирования: Шкляр В.П., Фёдоров Д.Н., Кабанов О.В. Измерительные датчики // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 632-637.

Scientific article
UDC 629.11.01

MEASURING SENSORS

**Vera Pavlovna Shklyar¹, Dmitry Nikolaevich Fedorov²,
Oleg Viktorovich Kabanov³**

^{1,2,3}Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named
after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

¹vera.shklyar@yandex.ru, ²dimafed@inbox.ru, ³olegvk5-2@mail.ru

Annotation. The article reveals the concept of a sensor, its main classifications are considered. The features of methods for converting non-electrical signals into electrical ones are described in detail. The basic information about measurement errors is given.

Keywords: agricultural machinery, measurement, sensor, testing, classification, parameter, electrical signal, converter, error.

For citation: Shklyar V.P., Fedorov D.N., Kabanov O.V. Measuring sensors // Innovations in Environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 632-637.

С развитием электроники и вычислительной техники контроль за выполнением сельскохозяйственных операций вышел на принципиально новый уровень. Появление гибких электронных систем позволило оперативно управлять значительным количеством воздействий на агрегируемую с трактором сельскохозяйственную машину. Уменьшение количества управляющих элементов позволило сконцентрировать внимание оператора на выполнении конкретной технологической операции.

Большинство производителей сельскохозяйственной техники приступило к оснащению навесных и прицепных машин интеллектуальными элементами, позволяющими корректировать нормы вносимых удобрений и средств защиты растений, изменять плотность рулонов в камере прессования, получать оперативную информацию об объеме выполненных работ и многое другое. Все это возможно благодаря применению разнообразных контрольно-измерительных приборов или датчиков.

Кроме того, на электронные системы возложен контроль за техническим состоянием машины или агрегата, реализуемый с помощью комплекса датчиков и других специализированных устройств (сенсоры, детекторы).

Также, датчики широко используются при испытаниях автомобилей и тракторов с целью получения необходимой экспериментальной информации. Как правило, при испытаниях агропромышленной техники наиболее часто измеряются три основные группы физических величин, а именно механические, электрические и теплофизические (рис.1).



Рисунок 1 – Классификация физических величин

Для каждого типа оборудования применяется определённый тип датчиков, оснащенный необходимым функционалом и опциями. Надлежащий выбор датчика и правильное построение измерительного канала означают, что в сигнал не вносятся дополнительные погрешности или ограничения

сверх тех, которые были ему присущи изначально. Следовательно, от высокого качества преобразования в первую очередь зависят как точное соответствие между истинным значением измеряемой величины и значением, полученным при измерениях, так и пределы вносимых в полученную величину погрешностей.

В большинстве случаев измерение связано с необходимостью преобразования неэлектрических физических величин в электрический сигнал. С этой целью используются различные типы преобразователей (датчиков), представляющих собой совокупность ряда воспринимающих и преобразующих устройств, позволяющих входную физическую величину передать на выход в виде соответствующего электрического сигнала.

Классифицируются преобразователи по различным признакам. Например, по назначению (преобразователи перемещений, скоростей, ускорений, сил, давлений, температур).

По физическим эффектам, используемым для преобразования измеряемой величины в электрический сигнал, датчики подразделяются на тензорезисторные, пьезоэлектрические, электромагнитные, термоэлектрические и другие.

По принципу действия преобразователи делятся на три группы:

I) пассивные – параметрические. В этой группе величина электрической характеристики изменяется под воздействием эффекта, на основе которого работает датчик (емкость, сопротивление и так далее).

II) активные – болометрические. Болометрическая группа характеризуется измеряемой величиной, которая преобразуется в электрический сигнал через промежуточный элемент.

III) активные – энергетические. В этой группе преобразователей под воздействием измеряемой физической величины генерирует сигнал в виде ЭДС.

К датчикам, независимо от их классификации, предъявляются следующие требования:

- стабильность характеристик;
- линейная зависимость выходных параметров от входных;
- высокая перегрузочная способность (отношение допустимых входных значений к номинальным);
- Достаточная точность;
- возможность использования в различных ИИС;
- малый вес и габариты;
- невосприимчивость к не измеряемым параметрам;
- низкое энергопотребление;
- унифицированность и совместимость.

По структуре датчики весьма разнообразны, однако с точки зрения результирующей погрешности и зависимости её от погрешностей отдельных преобразователей методы преобразования физической величины в электрическую подразделяются на два вида: метод прямого преобразования и метод уравнивающего преобразования.

Метод прямого преобразования, изображенный на рис. 1а, характеризуется передачей информации только в одном (прямом) направлении – от входной величины X через цепочку различных измерительных преобразователей $П1, П2, П3$ к выходной электрической величине U .

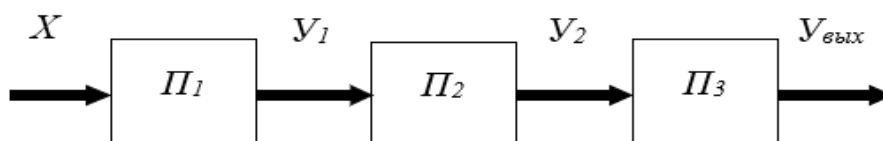
На схеме (рис. 2а), иллюстрирующей метод прямого преобразования сигнала, промежуточные выходные величины обозначены через U_1, U_2 .

Общая чувствительность в этом случае определяется произведением чувствительностей трёх составляющих. Датчики прямого преобразования обычно просты по конструкции, стабильны и надёжны в работе и поэтому их удобнее использовать при испытаниях автомобилей.

Метод уравнивания описывается двумя цепями преобразователей – цепь прямого преобразования, которая состоит из преобразователей $П1, П2, П3, П4$, и цепь обратного преобразования.

На схеме (рис. 2 б) цепь прямого преобразования составлена преобразователями $П1$ и $П2$, а обратного преобразования элементом β , с помощью которого создаётся величина X_y , однородная с входной преобразуемой величиной X и уравнивающая её, в результате чего на вход цепи преобразователей $П1$ и $П2$ поступает только переменная составляющая преобразуемой величины X .

а)



б)

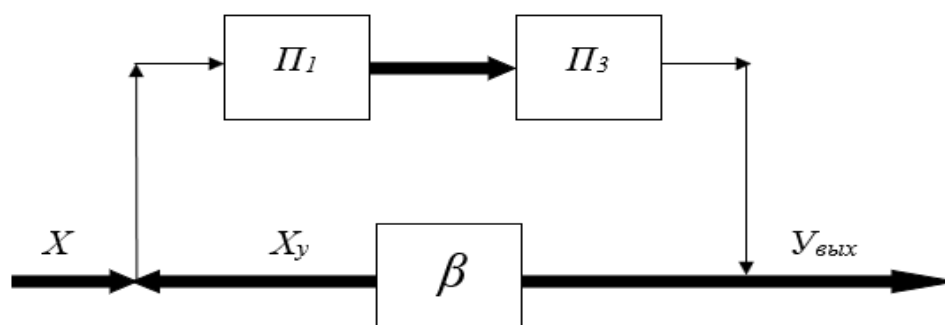


Рисунок 2 – Схемы построения датчиков: а - методом прямого преобразования; б - методом уравнивания.

Как показывает практика, при испытаниях, эксплуатации, а также техническом обслуживании агропромышленной техники, применяется огромное количество различных датчиков. Например, самым распространенным явля-

ется пьезометрический датчик. Это устройство, которое использует пьезоэлектрический эффект для измерения изменений давления, ускорения, температуры, деформации или силы путем преобразования их в электрический сигнал. Приставка *piezo-* по-гречески означает "нажимать" или "сжимать".

Пьезометрический датчик является универсальным инструментом для измерения различных процессов. Он используется для обеспечения качества, управления технологическим процессом, а также для исследований и разработок во многих отраслях промышленности. Широко применяется в таких сферах деятельности как медицина, аэрокосмическая промышленность, ядерное приборостроение, а также в качестве датчика наклона в бытовой электронике или датчика давления в сенсорных панелях мобильных телефонов. В автомобильной промышленности пьезоэлектрические элементы используются для контроля сгорания при разработке двигателей внутреннего сгорания. Датчики либо монтируются непосредственно в дополнительные отверстия в головке блока цилиндров, либо свеча зажигания оснащена встроенным миниатюрным пьезоэлектрическим датчиком.

Не менее распространен датчик скорости вращения колеса или датчик скорости транспортного средства, который представляет собой разновидность тахометра. Это измерительное устройство, используемое для считывания скорости вращения колеса транспортного средства. Обычно оно состоит из зубчатого кольца и датчика.

Изначально датчик скорости вращения колеса предназначался для замены механического соединения колес со спидометром, устраняя обрыв троса и упрощая конструкцию датчика за счет исключения движущихся частей. Эти датчики также выдают данные, которые позволяют функционировать автоматизированным средствам управления автомобилем, таким как ABS.

Стоит также упомянуть мониторинг слепых зон (рис.3) – это сенсорное устройство на базе транспортного средства, которое обнаруживает другие транспортные средства, расположенные со стороны водителя и сзади. Предупреждения могут быть визуальными, звуковыми, вибрирующими или тактильными.

Мониторы слепой зоны могут выполнять больше, чем просто следить за боковыми и задними частями автомобиля. Они также могут включать "Предупреждение о перекрестном движении сзади", "которое предупреждает водителей, выезжающих задним ходом с парковочного места, когда движение приближается с боков".

Классификация измерительных датчиков, используемых при различных испытаниях автомобилей и тракторов весьма разнообразна. В этой статье приведены только классификации основных групп датчиков, которые включаются в состав измерительных систем, предназначенных для стендовых и дорожных испытаний автомобильной и тракторной техники.



Рисунок 3 – Оптический датчик слепых зон на боковых зеркалах

Большинство из рассматриваемых датчиков универсальны, так как позволяют преобразовывать различные физические процессы в электрический сигнал.

Список источников:

1. Глущенко, А.А. Испытания автомобилей и тракторов: учебное пособие для студентов инженерного факультета / А.А. Глущенко, Д.Е. Молочников, И.Р. Салахутдинов, Е.Н. Прошкин – Ульяновск: УлГАУ, 2018. – 384 с.
2. Баринов, И.Н. Чувствительные элементы микромеханических датчиков давления. Основы проектирования и разработки: учебн. пособие /И.Н. Баринов, В.С. Волков. - Пенза, 2013. - 80 с.
3. Классификация датчиков. Электрон. текстовые данные. Белорусский ГУИиР, 2011 - [Электронный ресурс] URL:<https://studfiles.net/preview/5519858/>
4. Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Blind_spot_monitor

© Шкляр В.П., Фёдоров Д.Н., Кабанов О.В., 2023

РАЗДЕЛ XI
Цифровизация сельскохозяйственного производства

Научная статья
УДК 621.396.6

**ТЕСТИРОВАНИЯ ПРИЁМНО-ПЕРЕДАЮЩИХ МОДУЛЕЙ.
ИЗМЕРЕНИЕ ИМПУЛЬСНОЙ МОЩНОСТИ И НЕРАВНОМЕРНОСТИ
МОЩНОСТИ В РАБОЧЕЙ ПОЛОСЕ ЧАСТОТ**

**Святослав Владимирович Гришин¹, Владислав Алексеевич Жилиев²,
Анатолий Сергеевич Иванов³, Николай Николаевич Авдеев⁴**
Научный руководитель: к.т.н. Геннадий Петрович Короткий⁵
^{1,2,3,4,5} Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева, г Орёл,
Россия

¹svyat.g2001@yandex.ru, ²vladyan0708@mail.ru, ³rda2013@mail.ru,
⁴crazy.cat2017@yandex.ru

Аннотация. В статье рассмотрены методы проведения испытаний приёмно-передающих модулей. Рассмотрены тестируемые параметры, методы их тестирования, схемы подключения оборудования.

Ключевые слова: приёмно-передающий модуль, измерение, структурная схема, испытания.

Для цитирования: Гришин С.В., Жилиев В.А., Иванов А.С., Авдеев Н.Н., Короткий Г.П. Тестирования приёмно-передающих модулей измерение импульсной мощности и неравномерности мощности в рабочей полосе частот // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 638-641.

Scientific article
UDC 621.396.6

**TESTING OF RECEIVING AND TRANSMITTING MODULES.
MEASUREMENT OF PULSE POWER AND POWER UNEVENNESS IN
THE OPERATING FREQUENCY BAND**

**Svyatoslav Vladimirovich Grishin¹, Vladislav Alekseevich Zhilyaev²,
Anatoly Sergeevich Ivanov³, Nikolay Nikolaevich Avdeev⁴**
**Scientific supervisor: Candidate of Technical Sciences Gennady Petrovich
Korotkiy⁵**

^{1,2,3,4,5} Oryol State University named after I. S. Turgenev, Orel, Russia
¹svyat.g2001@yandex.ru, ²vladyan0708@mail.ru, ³rda2013@mail.ru,
⁴crazy.cat2017@yandex.ru

Annotation. The article discusses the methods of testing the receiving and transmitting modules. The tested parameters, methods of their testing, equipment connection schemes are reviewed.

Keywords: receiving and transmitting module, measurement, block diagram, tests.

For citation: Grishin S.V., Zhilyaev V.A., Ivanov A.S., Avdeev N.N., Korotky G.P. Testing of Receiving and transmitting modules Measurement of pulse power and power unevenness in the operating frequency band // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Sa-ratov: Vavilov University, 2023, pp. 638-641.

Введение

На современном этапе развития сельского хозяйства аграриям необходимо брать на вооружение новые решения для автоматизации производства. Инновационные технологии, применяемые в сельском хозяйстве, не только позволяют повысить производительность труда, но и экономят ресурсы: корм, воду, удобрения, топливо, рабочие руки [1]. В более отдаленной перспективе «умное» сельское хозяйство позволит сельхозпроизводителям проводить качественные изменения в отрасли, и проводить обзор технологий и устройств для оптимизации процессов в сельском хозяйстве.

В наше время приёмо-передача на расстояние по средствам беспроводной связи актуальна для сельского хозяйства, как никогда и без должной проверки качества выпускаемой продукции невозможна нормальная работа беспроводной связи [2,3].

Измерение импульсной мощности и неравномерности мощности в рабочей полосе частот

Измерения выходной импульсной мощности, неравномерности мощности в рабочей полосе частот проводят в соответствии с ГОСТ 20271.1-91 раздел 2, по схеме соединений [4] представленной на рисунке 1.

При исполнении данной схемы выполняют следующие операции:

- Подаётся на вход f_0 (ППМ) непрерывный сигнал на минимальной частоте рабочего диапазона f_n с уровнем мощности 0 дБм (1 мВт).

- Подаётся на вход T_n импульсный сигнал длительностью импульсов 20мс,скважностью 2.

- Задаётся в передающих каналах затухание аттенюаторов 0 дБ и нулевой дискрет фазовращателей, открытое состояние ключей на входах всех каналов.

- Измеряется средняя P_{cp1} [Вт] мощность сигнала на выходе 1-го канала.

- Перестраивается частота сигнала f_0 последовательно через 50 МГц вплоть до максимальной частоты рабочего диапазона фиксировать значения P_{cp1} .

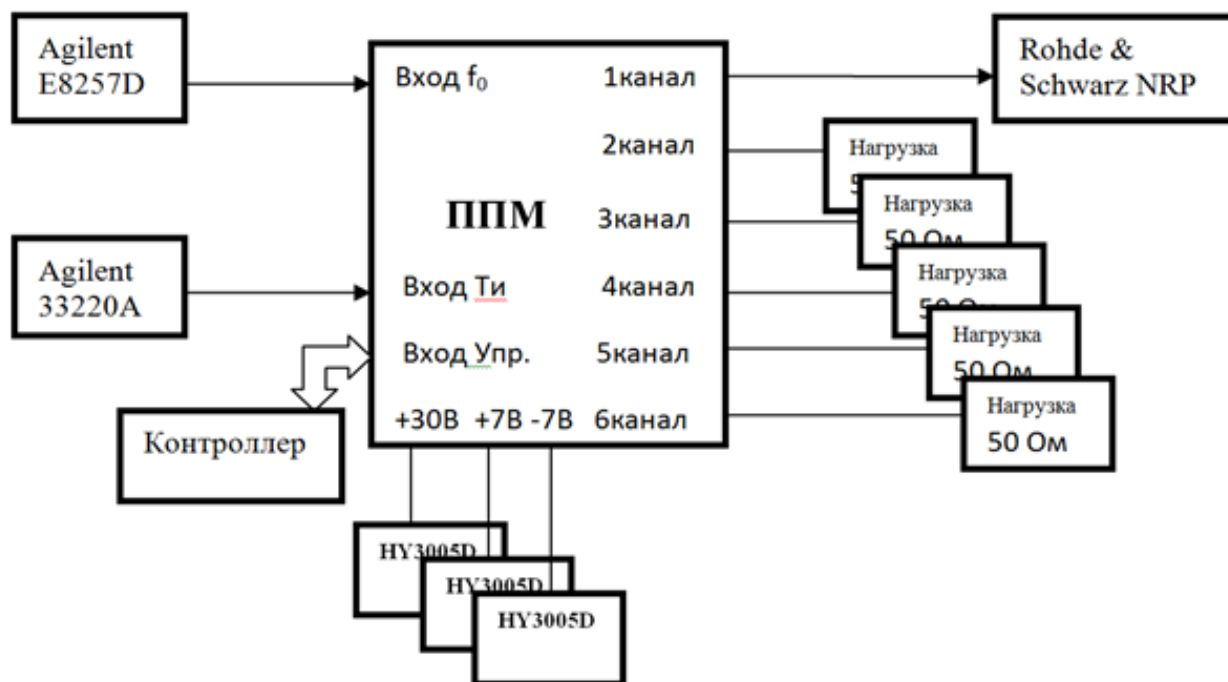


Рисунок 1 – Схема измерений импульсной мощности и неравномерности мощности в рабочей полосе частот

Рассчитывается величина мощности в импульсе по формуле (1).

$$P_{\text{вых.имп}} = P_{\text{ср1}} \times 2, [\text{Вт}] \quad (1)$$

Рассчитывается неравномерность мощности в канале по формуле (2).

$$\Delta P_{\text{вых.имп}} = 10 \lg(P_{\text{вых.имп макс}} / P_{\text{вых.имп мин}}), [\text{дБ}] \quad (2)$$

где: $P_{\text{вых.имп макс}}$ - максимальное из измеренных в канале значений; $P_{\text{вых.имп мин}}$ - минимальное из измеренных в канале значений;

- Повторяются измерения $P_{\text{ср1}}$ по аналогичной методике при включенном
- 6-ом разряде фазовращателя и при максимальном дискрете фазовращателя и рассчитывается для них значения $P_{\text{вых.имп}}$ и $\Delta P_{\text{вых.имп}}$.

- Повторяются измерения $P_{\text{ср1}}$ по аналогичной методике для остальных пяти каналов и рассчитать для них значения $P_{\text{вых.имп}}$ и $\Delta P_{\text{вых.имп}}$.

- Повторяются измерения $P_{\text{ср1}}$ по приведенной выше методике подавая на вход f_0 ППМ сигнал мощностью 3 дБм (2 мВт).

Полученные значения $P_{\text{вых.имп}}$ должны быть не менее 4 Вт, $\Delta P_{\text{вых.имп}}$ в каждом канале не более 2 дБ.

Погрешность измерения выходной импульсной мощности находится в соответствии с ГОСТ 20271.1, раздел 2, п.2.3.4.1. В диапазоне частот от 0,03 Гц до 37,5 ГГц погрешность, с установленной вероятностью 0,95% находится в интервале $\pm 15\%$ или $\pm 0,6$ Вт.

Абсолютная погрешность измерений выходной импульсной мощности и неравномерности мощности в рабочей полосе частот соответствует погрешности измерения контрольно – измерительного прибора Rohde & Schwarz NRP, что составляет 0,110 дБ.

Заключение

Рассмотрены параметры тестирования и их нормальные допустимые пределы, способы тестирования различных параметров и схемы подключения тестирующих устройств, позволяющие снизить время на проверку приёмно-передающего модуля и тем самым повысить надёжность функционирования данного модуля.

Список источников:

1. Куприянов Н.А., Подъячев В.В., Шишов Ю.А. Методика независимой калибровки каналов приемно-передающих модулей активной фазированной антенной решетки//Труды Военно-космической академии имени А.Ф.Можайского. 2021. № 676.-С. 239-244;
2. Тимошенко В.П., Ефимов А.Г., Хлыбов А.И., Родионов Д.В. Исследование интегральных усилителей мощности х-диапазона/В сборнике: Интеллектуальные системы и микросистемная техника. Сборник трудов Международной научно-практической конференции. 2018.-С. 155-163;
3. Шишов Ю.А., Губанов Д.В., Вахлов М.Г. Калибровка приемно-передающих модулей крупноапертурной активной фазированной антенной решетки//Вопросы радиоэлектроники. 2020. № 11.-С. 30-36;
4. ГОСТ 20271.1-91. Изделия электронные СВЧ. Методы измерения электрических параметров. М., 2006. 92 с.

© Гришин С.В., 2023

Научная статья
УДК: 338.43+004.03

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА

**Антонина Павловна Королькова¹, Татьяна Евгеньевна Маринченко²,
Анастасия Витальевна Горячева³**

^{1,2,3}Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, п. Правдинский Московская область, Россия

¹52_kap@mail.ru, ²9419428@mail.ru, ³nastya040890@mail.ru

Аннотация. Цифровизация АПК в настоящее время является существенным ресурсом повышения эффективности, однако незначительная часть сельскохозяйственных предприятий использует получаемые из разных источников данные для улучшения производственных процессов. В статье анализируются степень использования данных и технологий искусственного интеллекта предприятиями и предлагается использовать информационно-аналитических системы в качестве инструмента усовершенствования бизнес-процессов.

Ключевые слова: АПК, процесс, большие данные, искусственный интеллект, VI- системы.

Для цитирования: Королькова А.П., Маринченко Т.Е., Горячева А.В. Совершенствования производственного процесса // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 642-646.

Scientific article
UDC: 338.43+004.03

IMPROVING THE PRODUCTION PROCESS

**Antonina Pavlovna Korolkova¹, Tatiana Evgenievna Marinchenko²,
Anastasia Vitalievna Goryacheva³**

^{1,2,3}Russian Research Institute of Information and Technical and Economic Research on Engineering and Technical Support of the Agro-Industrial Complex, Pravdinsky village, Moscow region, Russia

¹52_kap@mail.ru, ²9419428@mail.ru, ³nastya040890@mail.ru

Annotation. Digitalization of the agro-industrial complex is currently an essential resource for improving efficiency, however, a small part of agricultural enterprises uses data obtained from various sources to improve production processes. The article analyzes the degree of use of data and artificial intelligence technolo-

gies by enterprises and suggests using information and analytical systems as a tool for improving business processes.

Keywords: agro-industrial complex, process, big data, artificial intelligence, BI-systems.

For citation: Korolkova A.P., Marinchenko T.E., Goryacheva A.V. Improvement of the production process // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: FSBEI University, 2023, pp. 642-646.

Интенсификация сельскохозяйственного производства помимо технико-технологической модернизации и применения более продуктивных сортов, пород и кроссов, требуют освоения других механизмов принятия решений, основанных на анализе большого количества сведений с применением цифровых инструментов.

В 2020 г. было только 2,5% обследованных сельскохозяйственных организаций (СХО) проводили анализ больших данных (Big Data) своими силами, 0,6% привлекали для анализа сотрудников специализированных организаций, 1,5% организаций задействовали как свои силы, так и силы сторонних организаций [1]. Однако потенциал использования технологий Big Data в отрасли достаточно высок в части обработки данных геоинформационных систем, считываемых с цифровых датчиков или радиочастотных меток подсистем «Умная ферма», «Умное поле», «Умная теплица» и др. модулями «Агрорешения» ведомственного проекта «Цифровое сельское хозяйство» [2, 3]. Кроме того, для выработки грамотного управленческого решения необходим анализ данных транзакционных, ориентированных на операционную, или транзакционную обработку данных, и систем управления предприятием (ERP- системы) как на уровне отдельной организации, так и на уровне муниципальных образований [4, 5].

От 95% до 98% от обследованных СХО не использует технологии сбора, обработки и анализа Big Data, поступающих из различных источников. Из них лишь 3% используют данные геолокации, с цифровых датчиков или радиочастотных меток, операторов сотовой связи для совершенствования производственного процесса. В настоящее время такие данные используются в незначительном объеме и существует значительный потенциал их вовлечения в деятельность (табл. 1) [1].

Как следует из таблицы 1, наибольший процент (около 3%) обследованных СХО используют Big Data для совершенствования производственного процесса. Данные транзакционных систем предприятия (ERP-, CRM-, SCM-, HRIS- системы и т.п.) в 96% организаций не используются, лишь в 2,6% используется для производственного процесса, а в 0,6% организаций – для маркетинговых целей [1]. В условиях цифровой экономики, формирования единого информационного пространства организации подобное положение недопустимо.

Аналогичная ситуация с использованием в СХО технологий искусственного интеллекта (ИИ) (табл.2) [6].

Таблица 1 – Удельный вес организаций по направлениям использования технологий сбора, обработки и анализа **Big Data** в 2020 г., % от общего числа обследованных организаций

Виды Big Data	Направления преимущественного использования				
	продажи и маркетинг	производственные процессы	Безопасность	другие цели	не используются
Передаваемые между различным оборудованием, считываемые с цифровых датчиков или радиочастотных меток и др.	0,5	2,8	0,3	0,3	95,7
Учетные системы предприятия, (ERP, CRM, SCM, HRIS и т. п.)	0,6	2,6	0,1	0,2	96,1
Геолокация, в том числе с использованием портативных устройств	0,8	3,0	0,2	0,4	95,3
Веб-сайты организации	1,6	1,6	0,1	0,4	95,9
Операторы сотовой связи	0,9	2,7	0,2	0,5	95,3
Социальные сети	1,3	1,6	0,1	0,4	96,3
Дистанционное зондирование Земли	0,6	1,5	0,0	0,1	97,4
Иные данные	0,6	1,4	0,1	0,3	97,1

Источник: Росстата

Таблица 2 – Удельный вес организаций по направлениям использования ИИ в 2020 г., % от общего числа обследованных организаций

Технологии ИИ	Направления преимущественного использования				
	продажи и маркетинг	производственные процессы	безопасность	другие цели	не используются
Распознавание и синтез речи, в том числе голосовые помощники, различные системы для автоматического голосового обслуживания клиентов (технологии, преобразующие разговорную речь в машинно-читаемый формат)	0,2	0,5	0,0	0,1	99,0
Интеллектуальный анализ данных (технологии анализа данных, основанные на алгоритмах машинного обучения)	0,2	0,6	0,0	0,0	98,9
Компьютерное зрение (технологии распознавания образов, изображений)	0,2	0,6	0,0	0,0	98,8
Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений (технологии принятия самосто-	0,2	0,5	0,0	0,0	99,0

Технологии ИИ	Направления преимущественного использования				
	продажи и маркетинг	производственные процессы	безопасность	другие цели	не используются
ятельных решений, основанные на данных окружающей обстановки, например, в сервисных роботах, беспилотных транспортных средствах)					
Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов (технологии, имитирующие человеческие действия для целей автоматизации)	0,2	0,5	-	0,0	98,9
Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубокого обучения (например, системы предиктивной аналитики)	0,2	0,4	-	0,0	99,0
Обработка естественного языка, в том числе виртуальные помощники, чат-боты (технологии, направленные на понимание языка и генерацию текста)	0,2	0,4	0,0	0,1	98,9
Иные технологии ИИ	0,4	0,2	-	0,0	99,0

Источник: Росстат

В большинстве обследованных организаций (около 99%) технологии ИИ не используются, что зачастую обусловлено отсутствием квалифицированных кадров, инертностью к инновациям, а также существующей технической незрелостью для обработки Big Data [1].

Указанные технологии анализа Big Data, ИИ реализованы в информационно-аналитических или BI - системах (Business Intelligence), ориентированных на аналитическую обработку данных, интегрирующих данные из различных источников и содержащих инструменты их обработки, включая методы машинного обучения и ИИ [7]. Такие системы предназначены для решения широкого спектра бизнес-задач, в т. ч. и требующих обработки больших объемов данных, необходимых для выработки управленческого решения [8].

В BI- системах реализованы технологии многомерного анализа данных (OLAP- технологии) и интеллектуального анализа данных (Data Mining) [7].

Рынок отечественных BI- систем представлен достаточно большим набором программных продуктов и демонстрирует положительную динамику по числу успешных внедрений, в т. ч. и в АПК, известны, например, компании «Лига Цифровой экономики», Крок, группа компаний Parma technologies group, IT Pro, Loginom Company, Форсайт, Астор и др. [4, 9].

Отечественные VI- системы различаются по стоимости программного продукта, функционалу, возможностью работать в «облаках» и на мобильных устройствах и другими критериям, таким образом подобраны и доработаны практически для конкретных задач при разнообразных первоначальных условиях [10]. Наличие большого количества отечественных разработок, успешных практик внедрения, с относительной доработанностью и универсальностью отечественных разработок позволяют их рекомендовать для более широко внедрения и устранения не востребоваемости Big Data и технологий ИИ у СХО для улучшения их деятельности.

Список источников:

1. Итоги федерального статистического наблюдения по форме № 3-информ «Сведения об использовании цифровых технологий и производстве связанных с ними товаров и услуг»: [Электрон. ресурс]. – URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/3-inform.html> (дата обращения 13. 02.2023).

2. Чернышева К. В. и др. Использование информационно - аналитических систем в управлении сельскохозяйственной организацией / Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Мат. IX Межд. науч.-практ. конф. Саратов, 2022. С. 630–635.

3. Маринченко Т. Е., Королькова А. П. Перспективные цифровые технологии для АПК / Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Мат. IX Межд. науч.-практ. конф. Саратов, 2022. С. 591–595.

4. Карпузова Н. В. и др. Совершенствование управления сельскохозяйственной организацией в условиях информационной экономики//Техника и оборудование для села. 2021. № 2 (284). С. 44–47.

5. Marinchenko, T. E. Regional Activity in Agriculture Digitalization // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2022/. Vol. 988. P.032025.

6. Чернышева К. В. и др. Использование информационно-аналитических систем в экономике и менеджменте // Техника и оборудование для села. 2022. № 1. С. 43–48.

7. VI- системы в России [Электронный ресурс]. URL: <https://www.tadviser.ru/index.php/VI>.(дата обращения 13. 01.2023)

8. Маринченко. Т. Е. и др. Опыт регионов в области цифровизации АПК / Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК: мат. XIV Межд. науч.-практ. Интернет-конф. Москва, 2022. С. 408–415.

9/ Проекты в отрасли «Сельское хозяйство и рыболовство». [Электронный ресурс]. URL: https://www.tadviser.ru.index.php/Категория:Сельское_хозяйство_и_рыболовство?ptype=product (дата обращения 13. 02.2023).

10. Карпузова Н. В. и др. Информационные системы в экономике сельскохозяйственных предприятий: учеб. пособ. М.: ФГБНУ «Росинформротех», 2021.- 96 с.

© Королькова А.П., Маринченко Т.Е., Горячева А.В., 2023

Научная статья
УДК 004:631.58

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ТОЧНОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

Татьяна Сергеевна Кукушкина

Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева, Россия, г. Москва
t.kukushkina@rgau-msha.ru

Аннотация. В предлагаемой статье рассматриваются возможности повышения производительности труда, увеличения урожайности, экономии средств и материалов при внедрении цифровых технологий в систему точного земледелия и показаны некоторые сложности, с которыми приходится сталкиваться фермерам при внедрении систем координатного земледелия. Применение цифровизации в области точного, координатного земледелия позволяет аграриям гораздо более экономно использовать как посевной материал, так и химические средства. Широкое использование космических средств навигации GPS/ГЛОНАС и система автопилот делает точное земледелие именно точным, дающим возможность свести ошибки параллельности обработки полей к минимуму. Кроме того система точного земледелия даёт возможность сельхоз производителю обходиться меньшим количеством работников.

Ключевые слова: точное земледелие, инновационные технологии, производительность труда, информационные технологии, аграрии, техника.

Для цитирования: Кукушкина Т.С. Применение цифровых технологий в точном земледелии // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 647-653.

Scientific article
UDC 004:631.58

APPLICATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN PRECISION AGRICULTURE

Tatiana Sergeevna Kukushkina

Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Russia, Moscow
t.kukushkina@rgau-msha.ru

Annotation. The proposed article discusses the possibilities of increasing labor productivity, increasing yields, saving money and materials when introducing

digital technologies into the precision farming system and shows some of the difficulties that farmers have to face when implementing coordinate farming systems. The use of digitalization in the field of precise, coordinate agriculture allows farmers to use both seed material and chemical agents much more economically. The widespread use of GPS/GLONASS space navigation tools and the autopilot system makes precision farming precisely accurate, making it possible to reduce the errors of parallel processing of fields to a minimum. In addition, the precision farming system makes it possible for an agricultural producer to manage with fewer workers.

Keywords: Precision agriculture, innovative technologies, labor productivity, information technologies, farmers, machinery.

For citation: Kukushkina T.S. Application of digital technologies in precision agriculture // Innovations in Environmental management and protection in Emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 647-653.

Применение инновационных технологий позволит сделать аграрную отрасль привлекательной для инвесторов. Для внедрения интеллектуальных технологий в производство требуется реинжиниринг отраслей, связанных с производством, хранением, транспортировкой и доведением продукции до потребителя.

Одним из важнейших направлений инновационных процессов в растениеводстве является система точного или координатного земледелия. Её ещё называют точным сельским хозяйством или аккуратным сельским хозяйством.

Рассматриваются возможность и польза интеллектуальных технологий для развития сельского хозяйства, уменьшения затрат на производство аграрной продукции, увеличения ее количественных и качественных показателей[1].

Одним из важным этапом цифровизации в сельском хозяйстве России – это создание мобильных и стационарных робототехнических комплексов. Внедрение цифровых технологий меняет подход к ведению хозяйства и проявляется:

- 1) возможность оптимизации производственных процессов;
- 2) получение больших объёмов информации;
- 3) отслеживание производственно-сбытовых цепочек;
- 4) приём правильных решений при возникновении проблем;
- 5) организация производства в соответствии с потребностями рынка

[2].

Сегодня точное земледелие должно обеспечиваться новейшей техникой и внедрением новых технологических процессов. Кроме того, для внедрения точного земледелия требуется информационно технологическая база для управления этими процессами. Информационно технологическая база в свою очередь основана на применении современных информационных технологий.

С развитием сельскохозяйственного машиностроения и выпуском новых образцов техники, таких как комбинированные орудия, энергонасыщенные трактора, самоходные трактора, самоходные комбайны и опрыскиватели, в земледелии стали более широко применяться различные технические и электронные средства механизации и автоматизации производства.

Благодаря развитию средств связи, навигационных спутниковых систем GPS и ГЛОНАС, компьютеризации и информационных технологий, стало возможным внедрение в сельскохозяйственное производство самых различных компонентов точного земледелия. Эти компьютерные программы, являющиеся основными элементами информационных технологий, отображают в виде математических моделей.

Развитые страны мира показывают, что опыт и практика необходима для расширения и применения информационных технологий в аграрной сфере и это повышает эффективность сельского хозяйства за счет внедрения информационных технологий в аграрное производство, а внедрение цифровизации в сельское хозяйство может показать хорошие результаты информационного развития в аграрной сфере можно увидеть после внедрения цифровизации в АПК за счет:

- 1) повышения производительности труда;
- 2) сокращения материальных, финансовых и трудовых затрат;
- 3) повышения качества производимой продукции;
- 4) увеличения эффективности хозяйственной деятельности сельских товаропроизводителей[3].

Целью применения информационных технологий в сегменте точного земледелия являются: максимальное увеличение показателей размера прибыли; максимальные уровни рентабельности и т.д.

Внедрение системы точного земледелия начиналось с постепенного внедрения элементов принципиально новых технологий, на основе эффективных и экологически безопасных агрохимических и технических средств.

Препятствием для повсеместного внедрения системы точного земледелия является недостаточное оснащение новейшей техникой, вследствие слабого технического и технологического уровня промышленности, недостатком квалифицированных кадров, дороговизной технической и электронной оснастки, недостатком покрытия мобильными и интернет сетями.

После первых неудачных испытаний, показавших непригодность дорогостоящих электронных приборов для работы в поле, из-за запыленности и влажности, были созданы адаптированные к условиям работы в сельском хозяйстве, различные электромагнитные, пьезоэлектрические, электромеханические, фотоэлектрические, ёмкостные, и электронные и др. датчики и приборы. Применение таких машин показало не только экономический (экономия до 20% ядохимикатов), но и экологический эффект.

Электронные устройства, установленные на агрегатах, дали возможность до 15% снизить неравномерность внесения удобрений. В 20-ых годах начали устанавливать микропроцессоры, которые устанавливаются на трак-

торы, а на агрегатах ставились только различные датчики и исполнительные механизмы.

В настоящее время крупнейшие компании производящие сельскохозяйственную технику, которые оснащают её навигационной системой GPS-оборудование обеспечивает значительную экономию средств. Использование данного оборудования позволяет технике работать ночью, в тумане и прочих сложных природных условиях. Таких приборов производства РФ пока мало, один из них – агронавигатор. Агронавигатор – это система параллельного вождения и это прибор представляет собой:

1) систему спутниковой навигации (с помощью которого сельхозтехника обрабатывает поля по заданным траекториям);

2) набор функций устройства позволяет контролировать управление машинами (значительно увеличивается производительность работ и достигается высокая точность вождения, даже в условиях плохой видимости).

Последние десятилетия в мире наблюдается бурное развитие новейших технологий в области техники, электроники, спутниковых систем и связи. Внедрение передовых инновационных технологий дало возможность аграриям управлять продуктивностью посевов с учётом изменчивости среды обитания растений. Стало возможным оптимальное управление для различных (даже небольших) участков поля.

Появление на рынке новых, недоступных ранее технологий (спутниковых, компьютерных), позволяет точно рассчитывать количество семян, удобрений и пр. для каждого участка поля с большой точностью.

Для внедрения цифровизации необходимо:

1) наличие навыков у сотрудников работы с компьютерными технологиями;

2) необходимы квалифицированные люди: которые разбираются в цифровых устройствах; знающих какие результаты необходимо получить; умеющие разрабатывать программы и приложения; могут читать и считать необходимую информацию; обладающие определенными навыками коммуникаций и обращения с полученными данными;

3) повысить компьютерную грамотность групп населения[4].

Спутниковые системы помогают составить точную карту поля, на которой указаны характеристики каждого из участков, благодаря чему производитель получает возможность рационального распределения ресурсов между участками и это повышает отдачу и снижает себестоимость продукции. Нагрузка на экологию также снижается, что немаловажно в настоящее время.

Точное земледелие включает в себя самые различные методики, основанные на применении спутниковых систем, системы GPS, геоинформационных систем, точного картографирования и др.

Достоинством применения технологий координатного земледелия для агробизнеса является ведение электронной библиотеки и последующего хранения истории полевых работ и урожаев, что немаловажно для последующе-

го планирования и принятия решений по севообороту, а также составления необходимой отчётности о производственном цикле[1].

Важнейшим критерием точного земледелия, является составление карт полей, на которых указаны не только границы самих полей, но и химический состав почвы на различных участках поля, уровень влажности, глубина подземных вод, преобладающие ветра, количество солнечной радиации, угол наклона и множество других нужных данных. Чем больше данных получено и учтено, тем плодотворнее будет работа агропредприятия.

В составлении карт участвуют не только спутниковые системы. Используются данные с различных датчиков, установленных в поле, лабораторных исследований и пр. Электронные карты интегрированы, с помощью компьютерных программ, с остальным оборудованием. Основываясь на электронных картах, даются инструкции по использованию семян, воды, удобрений, на различные участки поля. Эти инструкции загружаются в технику, оснащённую компьютером и дальше техника руководствуясь этими инструкциями работает в поле с минимальным использованием человека, которому остаётся только контроль над правильным исполнением[4].

С помощью GPS навигации машина сама регулирует процесс внесения семян и удобрений, исключая на хлёсты и просветы между участками. Результатом применения технологий точного земледелия становятся (рис. 1).

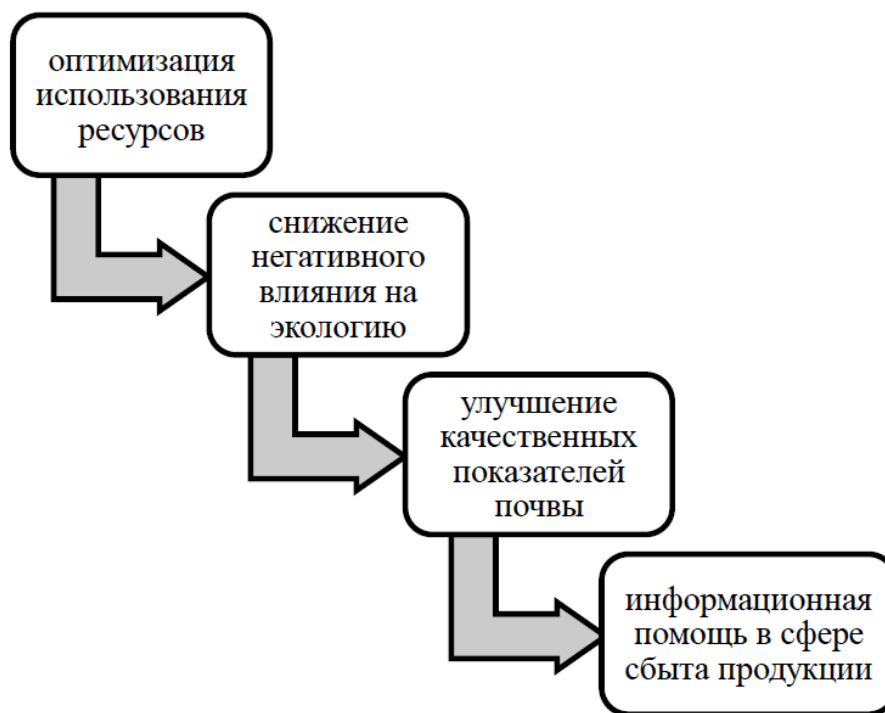


Рисунок 1 – Применения технологий точного земледелия

В процессах точного земледелия принимают участие самые различные технические, технологические и электронные элементы и самые различные виды программного обеспечения.

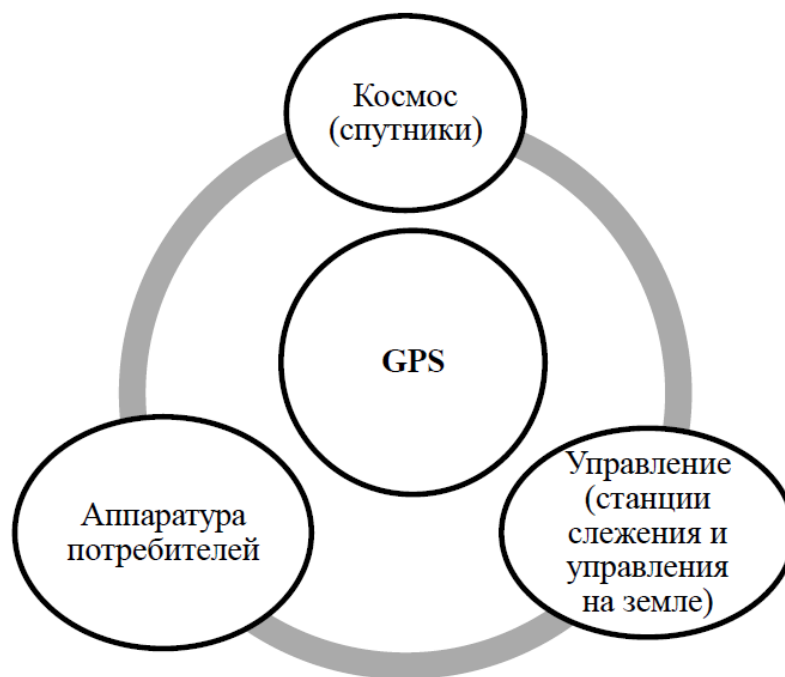


Рисунок 2 – Система GPS

С помощью системы GPS, геоинформационных средств, компьютеризации, сельскохозяйственных приборов и датчиков самого различного назначения, программного обеспечения могут фиксироваться: температура почвы и воздуха в приземной части, количество осадков, скорость ветра и т.п. (рис. 2). Эта информация, получаемая в реальном времени, от сева до жатвы, позволяет аграриям оперативно вмешиваться в процессы, происходящие в поле и в случае появления каких-либо проблем оперативно принимать решение и это способствует заметному росту производительности и увеличению эффективности производства.

Для более точного параллельного вождения требуется:

- приёмник с позиционированием (до 10 см. и меньше, работающий на нескольких частотах);
- светодиодная панель или дисплей;
- контроллер для расчёта отклонений антенны на неровностях и корректировки движения.

Применение систем автоматического вождения (автопилот) отклонения от траектории, которые вырабатываются GPS-приёмником и контроллером, уменьшаются с 5% до 2%.

При использовании систем параллельного вождения и автопилотирования точно соблюдаются расстояния между проходами, перекрытия сведены к минимуму, что значительно экономит рабочее время, время работы машин, горюче-смазочные материалы, семена, удобрения и средства защиты растений[1].

Для внедрения систем точного земледелия могут использоваться не только стационарные электронные устройства, но и мобильные: смартфоны, планшеты, ноутбуки и пр. Установленное на них специальное программное

обеспечение позволяет провести отслеживание и анализ обстановки в поле без выезда на место.

Отношение аграриев к технологиям точного земледелия, как правило положительное, в отличие от других инновационных процессов. Например, таких, как геновая инженерия. Повышается наукоёмкость производственных процессов, привлекательность труда в сельскохозяйственной сфере.

Экономический анализ технологий точного земледелия сводится к оценке применяемых технологий и соответствующей техники для выращивания отдельной какой-либо культуры. Однако, очевидно, что при интеграции этих технологий в масштабах хозяйства, общий эффект будет более высоким, чем при применении отдельных технологических комплексов.

Список источников:

1. Навигационные технологии в сельском хозяйстве. Координатное земледелие. Учебное пособие / В.И. Балабанов, А.И. Беленков, Е.В. Березовский. – М.: Издательство РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2013. – 117 с.: ил.

2. Кукушкина Т.С. Анализ развития и внедрения цифровых технологий в хмелеводство. В сборнике: Ресурсосберегающие технологии и технические средства производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора, члена-корреспондента РАН Горбачева Ивана Васильевича. Тверь, 2022. С. 118-123.

3. Кукушкина Т.С. Цифровые технологии в сельскохозяйственном производстве России. В сборнике: Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК. Материалы XII Международной научно-практической интернет-конференции. 2020. С. 354-358.

4. Кукушкина Т.С. Цифровизация сельскохозяйственного производства в России. В сборнике: Актуальные проблемы функционирования устойчивых агроценозов в системе адаптивно-ландшафтного земледелия. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием и Всероссийской Школы молодых учёных, посвященные 45-летию со дня образования ФГБНУ «Белгородский ФАНЦ РАН». Белгород, 2020. С. 605-610.

© Кукушкина Т.С., 2023

Научная статья
УДК: 631.153

ФОРМИРОВАНИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ АПК

Татьяна Евгеньевна Маринченко¹, Антонина Павловна Королькова²,
Анастасия Витальевна Горячева³

^{1,2,3}Российский научно-исследовательский институт информации
и технико-экономических исследований по инженерно-техническому
обеспечению агропромышленного комплекса, п. Правдинский Московская
область, Россия

19419428@mail.ru, 52_kap@mail.ru, nastya040890@mail.ru

Аннотация. Цифровизация отраслей экономики и АПК в настоящее время является национальным приоритетом страны. Процессы, сопровождающие цифровизацию отраслей, определяют развитие цифровой инфраструктуры и рынка услуг. Ярким примером являются банки и операторы связи, которые развиваясь сами, в настоящее время предоставляют несвойственные первоначально для себя услуги. В статье анализируются Проанализировано формирование инфраструктуры банков и операторов связи для цифровизации АПК.

Ключевые слова: инфраструктура, цифровизация, АПК, банки, операторы связи.

Для цитирования: Маринченко Т.Е., Королькова А.П., Горячева А.В. Формирование инфраструктуры цифровизации АПК // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 654-659.

Scientific article
UDC: 631.153

FORMATION OF THE INFRASTRUCTURE OF DIGITALIZATION OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

Tatiana Evgenievna Marinchenko¹, Antonina Pavlovna Korolkova²,
Anastasia Vitalievna Goryacheva³

^{1,2,3}Russian Research Institute of Information and Technical and Economic
Research on Engineering and Technical Support of the Agro-Industrial Complex,
Pravdinsky village, Moscow region, Russia

19419428@mail.ru, 52_kap@mail.ru, nastya040890@mail.ru

Annotation. Digitalization of economic sectors and agriculture is currently a national priority of the country. The processes accompanying the digitalization of

industries determine the development of digital infrastructure and the services market. A striking example is banks and telecom operators, which, developing themselves, currently provide services that were originally unusual for themselves. The article analyzes the formation of the infrastructure of banks and telecom operators for the digitalization of the agro-industrial complex.

Keywords: infrastructure, digitalization, agro-industrial complex, banks, telecom operators.

For citation: Marinchenko T.E., Korolkova A.P., Goryacheva A.V. The formation of the infrastructure of digitalization of the agro-industrial complex // Innovations in home improvement and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 654-659.

Цифровизация определяет перспективы роста компаний, отраслей, что способствует росту национальных экономик. Цифровизация является глобальным трендом [1].

Ряд международных организации, в том числе Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых Наций (ФАО), Всемирный банк и Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), проводя многолетний мониторинг уровня цифровизации мирового сельского хозяйства, сообщают о высоком потенциале технологий «Agriculture 4.0» [2].

Современная модель социально-экономического развития страны на период до 2030 г., предусматривает опережающее развитие и модернизацию экономики путем тиражирования базисных инноваций пятого и форсированного перехода на шестой технологический уклад, основой которого являются нано-, био- и цифровые технологии [3].

Уровень агропроизводства сегодня также обуславливается степенью интеллектуализации производства и обеспеченности современными технологиями в рамках концепции «Индустрии 4.0», такими как цифровые платформы, экосистемы, аналитика Big Data, 3D-печать, роботизация, интернет вещей и др. [4].

Государство поставило задачу, преобразовать сельское хозяйство посредством внедрения цифровых технологий и предлагает государственную поддержку в рамках ведомственного проекта «Цифровое сельское хозяйство», что активизировало внедрение цифровых продуктов в отрасли, операторы связи становятся участниками процесса, финансовые услуги банков также часто необходимы для цифровой модернизации производств. Операторы связи и банки оказались на стыке цифровой трансформации отраслей и традиционных форматов обслуживания. Для сохранения своих лидерских позиций им необходимо сотрудничать с представителями прорывных технологий и формировать свои экосистемы, в основе которых должен находиться контроль изменений интересов клиентов и точечное удовлетворение их потребностей [5].

Целью исследования является анализ инициатив компаний, предоставляющих услуги, являющиеся критичными для обеспечения возможности

цифровизации агропроизводств – услуг связи, а также финансовых, без которых цифровизация для многих предприятий становится затруднительной.

Цифровизация экономики является одной из приоритетных задач правительства, реализуется национальный проект «Цифровая экономика», рассчитанный на шесть лет и включающий мероприятия по развитию сети 5G, разработке схем развития сетей связи, сертификации, классификации ЦОД и определению требований к инфраструктуре, созданию системы регулирования IoT и стандартов обработки Big Data, введение в эксплуатацию единой облачной платформы и усиление кибербезопасности [6].

Для ускорения процесса цифровизации АПК реализуется ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство», который должен обеспечить технологический прорыв и достижение роста производительности на «цифровых» агропредприятиях путем разработки и запуска тиражируемых сквозных интеллектуальных систем», основанных на отечественных разработках. Ожидается, что суммарный экономический эффект от цифровизации составит более 4,8 трлн руб. в годовом выражении, а рост производительности труда – в 3–5 раз [7].

По оценкам Сбербанка, АПК входит в тройку первых отраслей экономики, которые будут активно проходить цифровую трансформацию в 2023–2025 гг. Поэтому Сбербанк, как многие другие, развивает технологии интернета вещей, тесно сотрудничает с предприятиями отрасли с помощью искусственного интеллекта (ИИ). Например, выдает кредиты на проведение сезонных полевых работ, более 20% клиентов сегмента малого бизнеса получают кредиты за три минуты с помощью ИИ. Технологии обработки информации позволяют также прогнозировать потребности клиентов в услугах и оптимизировать их затраты. Кроме этого, развивающаяся Экосистема Сбера для аграриев предлагает услуги:

- по определению перспективных зон роста бизнеса и развития территорий, анализу социально-демографических, финансовых и поведенческих характеристик, определению целевых клиентов и повышению их лояльности – т. е. уникальные по охвату и полноте решения (компания ToT);
- по повышению эффективности бизнеса за счёт использования облачных услуг и интегрированных облачных инфраструктурных и платформенных решений, позволяющих сократить расходы на IT более чем на 30% (SberCloud);
- по комплексной автоматизации производства и маркировке молочной продукции с системами «Честный ЗНАК» и ФГИС «Меркурий» (СберКорус).

В 2021 г. Минсельхоз России и Сбербанк представили новый цифровой модуль «Суперсервис», упрощающий доступ к продуктам кредитно-финансовых организаций. Предполагается интеграция в сервис сельхозпроизводителей, уполномоченных банков, региональных органов исполнительной власти и муниципальных образований. Агропредприятия получают доступ к мерам господдержки на основании данных цифрового профиля субъекта и направлять заявки непосредственно в модуле [8].

У Россельхозбанка развивается своя цифровая экосистема «Своё. Фермерство» для предприятий АПК, позволяющая автоматизировать процессы, экономить время и ресурсы. Платформа включает три группы сервисов:

- поддержки агробизнеса – базовый набор цифровых решений для производства, например, для управления фермой или получения квалифицированной ветеринарной помощи;
- расширения бизнеса – реализации продукции, увеличения рынка сбыта, продвижения услуг в условиях ограниченного спроса и раскрытие туристического потенциала.
- финансовые сервисы Россельхозбанка онлайн, например, подача заявок на получение льготного кредитования [9].

Смещение технологий в сторону «интернета вещей» определило переход операторов связи от концепции традиционных операторов связи к концепции центров цифровых трансформаций в формате «Agriculture 4.0». Так, компанией МТС разработано комплексное решение MTS Smart Farming для управления молочной фермой. Софт позволяет отслеживать состояние здоровья коров, прогнозировать наступление половой охоты и отела, ставить задачи сотрудникам фермы и контролировать их выполнение [10].

Компания «Tele2» имеет опыт по цифровизации в марикультурных фермах Приморского края, на которых с помощью датчиков в акваториях анализировались физические и гидрохимические параметры воды на IoT-платформе [11].

Компания «МегаФон» развивает сервисы в области услуг BigData и интернета вещей, предлагая их производителям в доступной форме. «Мегафон» предоставляет услуги «умных ферм». «Билайн» также имеет разработки для животноводства и растениеводства [12].

Необходимо отметить, что как банки, так и операторы связи, активно осваивают новые для себя формы услуг, формируя для клиентов экосистемы, которые включают сервисы и услуги, которые первоначально не свойственны были для них [13].

Такие крупные операторы как «Билайн», МТС, «Мегафон», Tele2 все активнее предлагают клиентам свои финансовые услуги и банков-партнеров. Операторы связи развивают также сектор инвестиций. Так, «Мегафон» и «БКС брокер» предлагают акции Московской и Санкт-Петербургской бирж и меж валютную торговлю через мобильное приложение «Мегафон инвестиции». «Билайн», «Tele2» и «МТС» предлагают участие в инвестиционных фондах (ПИФ) управляющих компаний [14].

Банки в свою очередь также предоставляют услуги сотовой связи в качестве виртуальных операторов сотовой связи (англ. MVNO, mobile virtual network operator), в частности Сбербанк, ВТБ, Тинькофф и Газпромбанк. Эксперты говорят, что рынок банковских MVNO в 2020 г. стал основным драйвером роста и фактически единственным полноценным сегментом российского рынка MVNO, который получил относительно массовое распространение [15].

Таким образом, можно говорить о том, что цифровизация АПК определяет интерес сектора услуг, в частности банков и операторов связи к этому процессу. Цифровизация АПК определила переход банков и операторов связи от концепции традиционных услуг к концепции центров цифровых трансформаций в формате «Agriculture 4.0», что также способствует, во-первых, цифровой трансформации сектора услуг, во-вторых, повышению инновационной активности агропредприятий, особенно в регионах, поскольку сектор услуг, внедряет новые продукты, формирует экосистемы и применяет все более персонализированные предложения для аграрных компаний, что способствует повышению их цифровой и инновационной активности, а также грамотности.

Список источников:

1. Трачук А.В., Линдер Н.В. Инновации и производительность: эмпирическое исследование факторов, препятствующих росту методом продольного анализа // Управленческие науки. 2017. Т. 7. № 3. С. 43–58.
2. Marinchenko, T. E. Digital Transformations in Agriculture // Studies in Systems, Decision and Control. 2021. Vol. 283. P. 409–418.
3. Огневцев, С. Б. Цифровизация экономики и экономика цифровизации АПК // Международный сельскохозяйственный журнал. 019. № 2. С. 77–80.
4. Marinchenko, T. Digital Technology in Agricultural Sector / T. Marinchenko // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. Vol. 666. P. 032024.
5. Маринченко, Т. Е. Трансформация услуг в ходе цифровизации АПК / Информационные технологии, системы и приборы в АПК. АГРОИНФО-2021: Мат.8-й Межд. науч.-прак. конф. 2021. С. 299–303.
6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: [phttp://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf](http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf) (дата обращения: 25.02.2023).
7. Трошин, А. С. Цифровая трансформация сельского хозяйства как основа инновационного развития // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2018. – № 12(45). – С. 3–8.
8. Практика внедрения в производство передовых инновационных разработок в сфере АПК. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2022. – 112 с.
9. Marinchenko, T. E. Regional Activity in Agriculture Digitalization // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2022/. Vol. 988. P.032025.
10. Automation of the Russian agricultural sector: realities and prospects [Электронный ресурс]. URL: <https://foodretail.com/news/avtomatizatsiya-rossiyskogo-agrosetora-realii-i-perspektivi-401250> (дата обращения: 23.03.2023).
11. Marinchenko, T. E. Digitalization as a driver of development of domestic animal breeding // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering .2020. Vol. 873. P.012004.
12. Грибанов Ю. И. Цифровая трансформация социально-экономических систем на основе развития института сервисной интеграции: дис. ... д-ра экон. наук. - СПб. 2019. - 355 с.
13. Нечаева М. Л., Антонов А. В. Организационно-экономические аспекты формирования и использования финансовых ресурсов операторов мобильной связи //

Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2018. Т. 11. № 3. С. 149–160.

14. Marinchenko T.E. Transformation of the service sector as part of the agribusiness digitalization // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2022. Vol. 988(3). P. 042007.

15. Топ-3 банков в РФ обзавелся MVNO-операторами [Электронный ресурс]. URL: <https://www.comnews.ru/content/212289/2020-12-21/2020-w52/top-3-bankov-rf-obzavelsya-mvno-operatorami> (дата обращения: 25.04.2023).

© Маринченко Т.Е., Королькова А.П., Горячева А.В., 2023

Научная статья
УДК 631.17

ИНТЕГРИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ, КАК ЭЛЕМЕНТА ОПТИМИЗАЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА АПК

Сергей Игоревич Некрасов¹, В.И. Горностаев²

^{1,2}Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

¹sergej.nekrasov@rgau-msha.ru

Аннотация. Проведен анализ нынешнего состояния развития АПК. В работе рассмотрены современные стратегии, тенденции цифровизации сельского хозяйства. Проанализированы передовые информационные технологии, оказывающие положительный эффект на процесс.

Ключевые слова: цифровизация, интернет вещи, апк, сложные системы, мониторинг, IT-решения.

Для цитирования: Некрасов С.И., Горностаев В.И. Интегрирование технологии функционального моделирования, как элемента оптимизации бизнес-процесса АПК // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 660-665.

Scientific article
UDC 631.17

INTEGRATION OF FUNCTIONAL MODELING TECHNOLOGY AS AN ELEMENT OF OPTIMIZATION OF AIC BUSINESS PROCESS

Sergey Igorevich Nekrasov¹, V.I. Gornostaev²

^{1,2}Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russia

¹sergej.nekrasov@rgau-msha.ru

Abstract. An analysis of the current state of development of the agro-industrial complex was carried out. The paper considers modern strategies, trends in the digitalization of agriculture. Advanced information technologies that have a positive effect on the process are analyzed.

Keywords: digitalization, internet of things, agro-industrial complex, complex systems, monitoring, IT solutions.

For citation: Nekrasov S.I., Gornostaev V.I. Integration of functional modeling technology as an element of optimization of the agro-industrial Complex

business process // Innovations in Environmental management and Protection in Emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 660-665.

На современном этапе развития АПК одним из наиболее эффективных способов является интенсификация АПК, его автоматизация, современная механизация и развитие информационных технологий, которые позволяют каждой единице используемых ресурсов получать большее количество продукции с минимальными затратами. Инновационное развитие АПК замедляется, в частности, из-за низкого уровня технологического оснащения, во многом определяемого техническим и технологическим уровнем отрасли и недостаточной квалификацией персонала. В то время как мировой и европейский опыт сельскохозяйственных работ уже напрямую связан с информационными технологиями, в России это направление пока не открыто и по многим причинам не получает должного внимания.

Большое количество отечественной техники, используемое на предприятиях, выработало свой срок службы, в связи с чем повысились затраты на поддержание техники в работоспособном состоянии. [1]

Придерживаясь принятых программ импортозамещения для выполнения производственных задач и рационального планирования затрат, необходимо учитывать уровень производственной и технической эксплуатации технологической базы предприятий агропромышленного комплекса и изменять ее в соответствии с фактическим состоянием парка.

Задачей информационных технологий является максимальная автоматизация всех этапов производственного цикла для снижения потерь, повышения производительности предприятия, оптимального управления ресурсами. Но даже в этом случае результат относится только к растениям, готовым к уборке, или животным, но не гарантирует прибыль, поскольку урожай все равно необходимо собрать, хранить, обрабатывать и транспортировать покупателю/ потребителю.

Стремление к автоматизации представляет собой более высокий уровень цифровой интеграции, который влияет на наиболее сложные организационные изменения в предприятии, но их внедрение может оказать серьезное влияние на прибыль и конкурентоспособность продуктов и компании в целом. Интеграция полученных данных с различными интеллектуальными вычислительными приложениями, которые обрабатывают их в режиме реального времени, оптимизируют процесс принятия решений фермерами, предоставляя результаты многофакторного анализа и обоснование для последующих действий. В то же время, чем больше датчиков и полевых контроллеров подключено к единой сети и обменивается данными, тем интеллектуальнее становится информационная система и тем больше полезной информации она способна предоставить пользователю.

Современные информационные технологии позволяют существенно изменить процесс принятия управленческих решений на сельскохозяйственных предприятиях. Последние достижения в области телекоммуникаций и

компьютерных систем поддержки принятия решений объективно способствуют созданию инновационного программного обеспечения, которое может интегрировать знания и опыт многих специалистов в области агрономии, биологии, сельского хозяйства, экономики и других смежных областях.



Рисунок 1 – Ключевые направления по данным министерства сельского хозяйства

Широкое использование этих систем и технологий в промышленности облегчает сбор, обработку и обобщение данных о функционировании отдельных систем, а также использование этих данных для моделирования и прогнозирования.

Целесообразно решить эту проблему путем реализации комплекса мер, направленных на поддержание надежности функционирования технологических систем предприятия.

Известно, что эксплуатационные и технологические параметры участников общего технологического процесса тесно взаимосвязаны, изменения одного параметра неизбежно отразятся на характере проявления других [2].

Производственный параметр технологической системы, в свою очередь, напрямую зависит от особенностей технологического процесса, уровня качества функционирования станочного парка предприятия, качества используемых технологий и уровня организации производственных процессов.

Одним из методов анализа текущей деятельности является построение модели бизнес-процесса «как есть». Затем процесс анализируется и уточня-

ется. Результатом этих действий является модель «как должно быть» и план действий по внедрению необходимых изменений [3-4].

В соответствии с классическими этапами системных исследований для определения характеристик функционирования технологической системы необходимо определить ее структуру. [5] Проблема решается с помощью технологий функционального моделирования IDEF (рис.2).

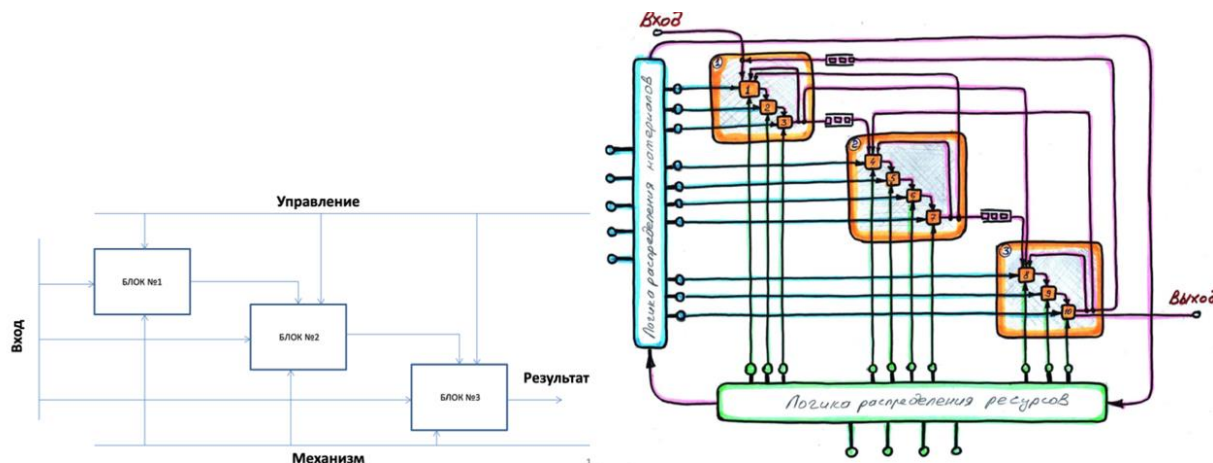


Рисунок 2 – Разложение процесса с использованием технологии IDEF 0

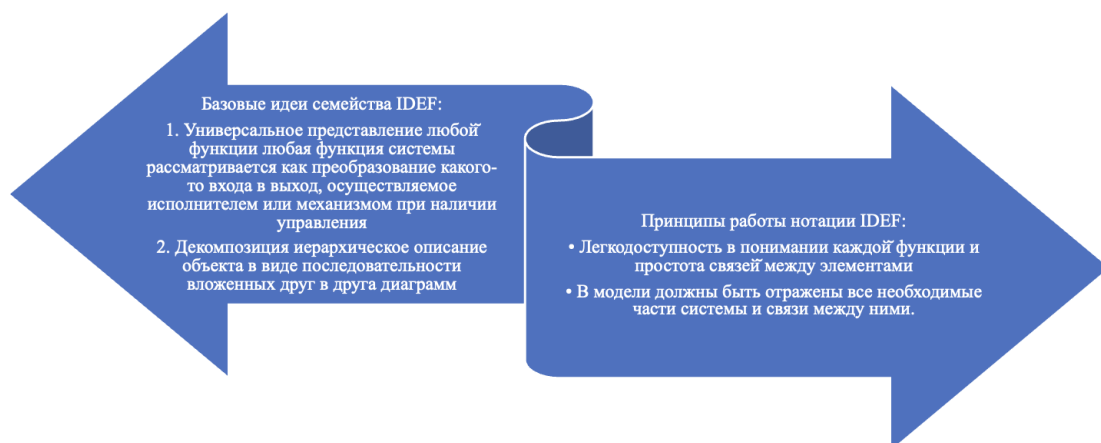


Рисунок 3 – Система IDEF

После разработки подробной структуры процесса IDEF 0 определяет взаимосвязь между объектами управления и механизма. Область между вводом и выводом описывает порядок и приоритет операций в процессе

Формализация и декомпозиция процесса позволяют использовать возможности мультиагентных технологий для описания процесса.

Для описания характера промышленной и технической эксплуатации средств механизации также необходимо выделить множество эксплуатационных и технологических параметров, влияние которых наиболее тесно связано с параметрами технологического процесса, например: объем рабочего органа, продолжительность основного технологического цикла, возраст или время всего машины, показатели надежности. [6-7]

Также следует подчеркнуть, что модель бизнес-процесса предприятия АПК — это система со структурой, элементами, отделенными от внешней среды или вышестоящей системы. Полученная информация позволяет провести фундаментальный анализ, то есть выявить противоречия с вышестоящей системой. Анализ позволяет спрогнозировать перспективы предприятия АПК, в том числе вероятность ее кризиса.

Современные тенденции в области цифровизации и автоматизации сельского хозяйства направлены на внедрение передовых средств, и подходов.

Одним из подходов является моделирование бизнес-процессов предприятия. В свою очередь оно дает возможность, анализировать и обрабатывать статистическую информацию, выявлять закономерности и анализировать процессы в сложных организационно-технических системах. Для этих целей создаются информационные системы, используются имитационные модели, методы статистического анализа и прогнозирования. Одним из основных достоинств этого метода является то, что в отличие от аналитического имитационное моделирование транспортных потоков позволяет многократно воспроизводить исследуемую систему и определять оптимальное ее состояние.

Наличие специально разработанной палитры инструментов, включающей типовые подпроцессы, позволяет повысить уровень языка моделирования, уменьшить трудоемкость построения имитационной модели, включить в процесс моделирования специалиста предметной области, уменьшив роль ИТ-специалиста.

Список источников:

1. Евграфов В.А. Взаимосвязь эксплуатационно-технологических свойств машин и качества их технической эксплуатации в природообустройстве: Монография / В.А. Евграфов, А.С. Апатенко, А.И. Новиченко; Российский государственный аграрный университет - московская сельскохозяйственная академия имени К.К. Тимирязева. – Москва: ООО "Издательство "Спутник+", 2015. – 116 с.
2. Функциональное моделирование технологических систем в задачах оценки эффективности механизированных процессов в природообустройстве / В.И. Горностаев, В.А. Евграфов, А.И. Новиченко [и др.] // Научное обозрение. – 2016. – No 24. – С. 85-89.
3. Горностаев В.И. Системный подход в исследовании технологических процессов в сфере механизации сельского хозяйства / В.И. Горностаев, А.И. Новиченко, И.М. Подхватилин // Материалы МНК молодых учёных и специалистов, посвящённой 150-летию А.В. Леонтовича: Сборник статей, Москва: РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2019. – С. 494-496.
4. Севрюгина, Н. С. Интегрирование теории вероятности случайных процессов в информационно-аналитическом комплексе мониторинга работоспособности дорожных машин / Н. С. Севрюгина // Интерстроймех - 2015: материалы МНТК, Казань, 09–11 сентября 2015 года / КГАСУ. – Казань: КГАСУ, 2015. – С. 188-192.
5. Информационный банк параметрических данных для контроля ресурсного нагружения элементов технических систем технологических машин / А. С. Апатенко, Н. С. Севрюгина, А. В. Миронов, О. А. Ступин // Ремонт. Восстановление. Модернизация. – 2021. – No 7. – С. 24-29. – DOI 10.31044/1684-2561-2021-0-7-24-29. – EDN MBZNOA.

6. Основы автоматизации интеллектуальных транспортных системы / М. Ю. Конкин, А. В. Лапаев, С. Н. Гущин, А. Ю. Фомин. – Вологда : Общество с ограниченной ответственностью "Издательство "Инфра-Инженерия", 2023. – 112 с. – ISBN 978-5-9729-1306-0. – EDN VERQKX..

7. Тойгамбаев, С. К. Выбор критериев оптимизации при решении задач по комплектованию парка машин производственных сельскохозяйственных организации / С. К. Тойгамбаев, В. А. Евграфов // Доклады ТСХА, Москва, 06–08 декабря 2018 года. Том выпуск 291, часть 2. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2019. – С. 317-322. – EDN UYTUHO.

© Некрасов С.И., Горностаев В.И., 2023

Научная статья
УДК 631.147

ВОЗМОЖНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОРГАНИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

Людмила Алексеевна Неменушчая

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса», Московская область, р. п. Правдинский, Россия
nela-21@mail.ru

Аннотация. Показаны возможности интеллектуальных технологий для защиты растений в органическом сельском хозяйстве. Отобраны и представлены в табличной форме разработки производственных и научных учреждений по цифровизации технологий защиты растений, позволяющие сократить количество обработок и сохранить качественные характеристики выращиваемой продукции. Выявлено, что применения информационно-управляющих систем в защите растений, в том числе и для органического сельского хозяйства перспективно.

Ключевые слова: Болезни растений, интеллектуальные технологии, фитомониторинг, прогнозирование.

Для цитирования: Неменушчая Л.А. Возможности информационных технологий в органическом земледелии // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 666-670.

Scientific article
UDK 631.147

OVERVIEW OF THE WAYS OF USING INFORMATION TECHNOLOGIES IN ORGANIC AGRICULTURE

Lyudmila Alekseevna Nemenuschaya

Federal State Budgetary Scientific Institution "Russian Research Institute of Information and Technical and Economic Research on Engineering and Technical support of the Agro-industrial Complex", Moscow region,
R. P. Pravdinsky, Russia
E-mail: nela-21@mail.ru

Annotation. The possibilities of intelligent technologies for plant protection in organic agriculture are shown. The developments of industrial and scientific institutions for the digitalization of plant protection technologies have been selected

and presented in tabular form, allowing to reduce the number of treatments and maintain the quality characteristics of the grown products. It was revealed that the use of information management systems in plant protection, including for organic agriculture, is promising.

Keywords: Plant diseases, intelligent technologies, phytomonitoring, forecasting.

For citation: Nemenuschaya L.A. Possibilities of information technologies in organic farming // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilovsky University, 2023, pp. 666-670.

Органическое сельское хозяйство улучшает экосистему, сохраняет плодородие почвы, защищает здоровье человека. Оно включает как традиционные методы ведения хозяйства, так и инновационные технологии. По оценке экспертов, оборот органической продукции отечественного производства на внутреннем рынке может увеличиться почти вдвое, а доля товаров российского производства на мировом рынке – составить до 10-25% [1].

При выращивании органической сельскохозяйственной продукции существует целый ряд ограничений по использованию химических препаратов, в том числе средств защиты растений. Поэтому предупреждающая диагностика для предотвращения поражения растений болезнями в данном случае особенно перспективна. Как известно, болезнь лучше предупредить, чем вылечить, и фитосанитарный мониторинг с помощью современных интеллектуальных систем в сочетании с ранней диагностикой, прогнозированием распространения вредных микроорганизмов на каждом поле будет способствовать выращиванию более чистой и качественной продукции за счет сокращения количества защитных обработок. Подтверждением эффективности данных методов является достаточная изученность, наличие практических разработок, широкое применение в мире [2].

Сельскохозяйственное производство выходит на более высокий уровень развития, основанный на применении интеллектуальных технологий. Эффективные производители используют интегрированные компьютерные системы с базами данных результатов текущих актуальных измерений и наблюдений на полях, сделанных бесконтактными и контактными датчиками; изображений, получаемых с беспилотных летательных аппаратов и спутников; материалов многолетних наблюдений для принятия решений и предотвращения возможных проблем. Подобные системы могут обеспечить действенную защиту растений в органическом сельском хозяйстве за счет постоянной оценки фитосанитарных рисков для каждого поля.

Интересным для органического сельского хозяйства будет метод контроля появления спор фитопатогенных грибов в воздухе, с его помощью можно обнаружить только намечающееся заражение посевов зерновых. Метод разработан и изучается во ВНИИ биологической защиты растений (г. Краснодар) Диагностика очагов грибковых болезней зерновых культур про-

водится дистанционно с помощью беспилотного летательного аппарата и пробоотборника ПСЛ-2 [3, 4].

Полезными в практике органического сельского хозяйства будут имеющиеся базы данных по фитосанитарии, например отечественный проект в области защиты растений программа «КОРАЛЛ – Вредители и болезни сельскохозяйственных культур» [4]; разработанные методики картирования и анализа ФГБНУ ВИЗР, Московского НИИ сельского хозяйства «Немчиновка» [2,5].

По оценке Агрофизического НИИ (г. Санкт-Петербург), технологии точного земледелия, элементы цифровых технологий пока применяют около 5-10% отечественных сельхозпроизводителей, в странах Евросоюза их количество примерно 80%, в США – 60% [6]. Использование системы Agro IoT в России находится на этапе раннего развития и формирования. Как практические примеры, имеют место пилотный проект сервис «АНТ», реализуемый на предприятии холдинга «Агрокомплекс имени Н.И. Ткачёва»; приложение сервиса «Снимки», созданное для ранней идентификации болезней, вредителей, сорняков, приложение «БПЛА» фиксирующее распространение заболеваний растений и др. [3-4]. В ФГНУ «Россельхозцентр» разработали методику для интеллектуальной защиты растений, включающую случайный выбор установленного количества полевых площадок для исследования, а затем фитосанитарное наблюдение за ними; диагностику вредных патогенов с помощью приборов на БПЛА на всем поле, в перспективе планируется задействовать для работы спутниковые системы [7].

В области прогнозирования заболеваемости лучшие перспективы при предупреждении болезней, связанных с переносчиком фитофагом или опылителем; вызываемых семенной инфекцией, сохраняющихся на сорных растениях, культурах-предшественниках, в почве. Но точные прогнозы это скорее про будущее, в настоящее время их верность недостаточная. Научные исследования в данной области ведутся в научных и производственных организациях в России, обобщенные данные о них представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Примеры разработанных моделей прогнозирования и диагностики [8-14].

Название разработки, разработчик	Краткая характеристика	Возможности использования
Модель прогнозирования заражения ржавчиной пшеницы (ФГБНУ ВНИИФ)	Основана на оценке степени заражения растений с учётом концентрации спор гриба в воздухе. Анализ проводится методом наименьших квадратов.	Позволяет получить данные: о количестве заражающего материала и потоке примесей над посевами; степени инфекционности патогена.
Система адаптации защитных мероприятий (ФГБНУ ВНИИФ совместно с Московским НИИ сельского хозяйства (лаборатория академика	Включает математические модели, компьютерные программы. Реализуется на основе экспертизы полей, учета сортовых особенностей растения, агрофона,	Применение обеспечивает экономию средств защиты в 1,0-1,5 раза, повышение эффективности защиты на 20-30%, увеличение чистой прибыли в 1,5-2,0 по сравнению с традиционными

Название разработки, разработчик	Краткая характеристика	Возможности использования
Сандухадзе Б.И.)	погодных факторов, степени инфекционности и протекания болезней во взаимосвязи.	технологиями. Компьютерный вариант находится в свободном доступе на сайте института http://www.vniif.ru/ .
Система интеллектуального анализа для прогнозирования заболеваний (ФГБНУ ВНИИФ)	Разработка дерева решений (ДР), на базе пакета KNIME для моделирования (http://www.knime.org).	Возможность построения прогнозных правил на естественном языке, наглядной интерпретации полученных результатов.

Анализ информационных источников показал, что имеются практические образцы интеллектуальных технологий, которые будут способствовать более качественной и экологичной защите растений от болезней, в том числе и в органическом сельском хозяйстве. Есть примеры научных исследований, подтверждающие их действенность. Хотя эффективная защита растений на базе интеллектуальных технологий от патогенных микроорганизмов включает множество составляющих, в качестве наиболее перспективного метода для органического сельского хозяйства, можно порекомендовать постоянный мониторинг посевов и посадок.

Список источников:

1. Потянулись к земле: в России вводят закон об органических продуктах [Электронный ресурс]. URL: <https://news.mail.ru/economics/34290350/?frommail=1> (дата обращения: 17.03.2022).
2. Федоренко В.Ф., Мишуоров Н.П., Неменушая Л.А. Перспективные технологии диагностики патогенов сельскохозяйственных растений: науч. ан. обзор. - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 68 с.
2. Мироненко Л., Тайлакова В., Калягина Е. Фитосанитарная информатика // Актуальные проблемы агропромышленного комплекса: сб. тр. науч.-практ. конф. преподавателей, студентов, магистрантов и аспирантов, посвящ. 80-летию Новосибирского государственного аграрного ун-та (г. Новосибирск, 7-11 ноября 2016 г.). Т. Экономические науки / Новосибирский гос. аграр. ун-т. Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2016. – С. 216-220.
3. Садковский В.Т., Соколов Ю.Г., Исмаилов В.Я., Шумилов Ю.В. Дистанционное обнаружение очагов грибных болезней зерновых культур с помощью беспилотных летательных аппаратов // Материалы международной конференции «Эпидемии болезней растений: мониторинг, прогноз, контроль» Большие Вяземы, Московской области, 13-17 ноября 2017. Вып.8. - С.226-229.
4. Захаренко В.А. Мониторинг фитосанитарного состояния агроэкосистем как инструмент повышения эффективности защиты растений // Защита и карантин растений. 2018. № 6. - С.14-17.
5. Россельхозцентр [Электронный ресурс]. Режим доступа свободный <https://rosselhocenter.com/index.php/regions/central/875-moskva/novosti/23660-informsistema-o-zemlyakh-selkhozoznacheniya-i-kompleks-tsifrovoj-fitomonitoring-budut-integrirrovanyu>: (дата обращения 16.03.2022).
6. Васильченко А.В. Инновации и цифровизация в защите растений // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2020. № 61(1). - С.161-172. DOI 10.30679/2219-5335-2020-1-61-161-172.
7. Никифоров Е.В., Санин С.С. Прогнозирование крупномасштабного распространения бурой ржавчины пшеницы // Материалы международной конференции «Эпидемии

болезней растений: мониторинг, прогноз, контроль» Большие Вяземы, Московской области, 13-17 ноября 2017. Вып.8. - С.231-237.

8. Боровский К.В., Санин С.С. Новый подход к развитию систем поддержки принятия решений по борьбе с эпидемичными заболеваниями пшеницы // Материалы международной конференции «Эпидемии болезней растений: мониторинг, прогноз, контроль» Большие Вяземы, Московской области, 13-17 ноября 2017. Вып.8. - С.359-367.

9. Гричанов И.Я., Якуткин В.И., Овсянникова Е.И., Саулич М.И. Карты распространения и зон вредоносности вредителей и болезней картофеля и подсолнечника Санкт-Петербург: ВИЗР, 2017, 63 с. (Приложения к журналу «Вестник защиты растений», №21. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://vizr.spb.ru> (дата обращения: 16.03.2022).

10. Чекмарёв В.В., Зеленева Ю.В., Конькова Э.А., Козачек А.В. Построение формул прогноза болезней растений на основе граничных значений факторов погоды // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. 2017. №4(66). С.15-22.

11. Ибрагимов Т.З., Рулева О.М., Карлова Л.В. Интеллектуальный анализ данных в защите растений // Материалы международной конференции «Эпидемии болезней растений: мониторинг, прогноз, контроль» Большие Вяземы, Московской области, 13-17 ноября 2017. Вып.8. - С.220-224.

12. Астапчук И.Л. Мобильный инструмент фитопатолога для количественной экспресс - оценки в условиях поля степени поражения листьев озимого ячменя пятнистостями на основе спектрального АСК-анализа и системы «Эйдос» // Научный журнал КубГАУ. 2017. №131(07) 54 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2017/07/pdf/31.pdf> (дата обращения: 16.03.2022).

13. Захаренко В.А. особенности развития фитомониторинга в связи с управлением эпифитотиями фитопатогенов в зерновых агроэкосистемах в условиях реформирования аграрного сектора России // Материалы международной конференции «Эпидемии болезней растений: мониторинг, прогноз, контроль» Большие Вяземы, Московской области, 13-17 ноября 2017. Вып.8. - С.339-349.

© Неменушная Л.А., 2023

Научная статья
УДК 631.452:631.58

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ПО СОХРАНЕНИЮ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ

Алексей Владимирович Русинов

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г.Саратов, Россия

Rusinovsar@yandex.ru

Аннотация. В материале статьи рассматриваются теоретические основы создания мобильного приложения обеспечивающего расчет сохранности плодородия почвы за счет минимизации негативного воздействия движителей и рабочих органов машинно-тракторных агрегатов при выполнении полного цикла агротехнологии по возделыванию сельскохозяйственной культуры.

Ключевые слова: плодородие почвы, движитель, площадь уплотнения.

Для цитирования: Русинов А.В. Теоретические основы для создания мобильного приложения по сохранению плодородия почвы // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 671-674.

Scientific article
UDC 631.452:631.58

THEORETICAL FOUNDATIONS FOR CREATING A MOBILE APPLICATIONS FOR THE PRESERVATION OF SOIL FERTILITY

Alexey Vladimirovich Rusinov

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Rusinovsar@yandex.ru

Annotation. The article deals with the theoretical foundations of creating a mobile application that provides the calculation of the preservation of soil fertility by minimizing the negative impact of the movers and working bodies of machine-tractor units when performing a full cycle of agricultural technology for the cultivation of agricultural crops.

Keywords: soil fertility, mover, compaction area.

For citation: Rusinov A.V. Theoretical foundations for the creation of a mobile application for the preservation of soil fertility // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 671-674.

Цифровизация сельскохозяйственного производства является основным трендом его развития. Применение цифровых приложений позволяют проводить анализ или прогноз предстоящих работ, обосновывать применение того или иного почвообрабатывающего агрегата, проводить мониторинг и много другое. Без цифровых приложений ведение сельскохозяйственного производства было бы затруднительно.

В основной части все известные цифровые приложения, применяемые в сельскохозяйственном производстве, направлены на проведение анализа, сбора статистических данных и мониторинга. Проведенный анализ приложений показал, что в настоящее время отсутствуют приложения позволяющие проводить оценку сохранности плодородия почв при выполнении всего перечня сельскохозяйственных операций при возделывании сельскохозяйственной культуры с предварительным прогнозом урожая.

В связи с этим нами предлагается разработать цифровое приложение позволяющее оценить негативное воздействие машинно-тракторного агрегата при выполнении полного цикла агротехнологии по возделыванию сельскохозяйственной культуры.

При выполнении операций по обработке почвы и сбора урожая требуется движение по полю машинно-тракторных и уборочных агрегатов [1,2,3,4], а так же дождевальных машин. Тогда суммарная площадь уплотнения движителями машин будет определяться как

$$S = S_{\text{МТА}} + S_{\text{ДМ}}, \quad (1)$$

где $S_{\text{МТА}}$, $S_{\text{ДМ}}$ – площадь уплотнения почвы движителями соответственно МТА и дождевальной машины, м^2 .

Площадь уплотнения почвы движителями дождевальных машин зависит от типа движения машины. Так для машин фронтального движения площадь уплотнения почвы движителями машины определится как

$$S_{\text{ДМ}} = B_{\text{ДВМ}} n L_{\text{П}}, \quad (2)$$

где $B_{\text{ДВМ}}$ – ширина движителя дождевальной машины, м; n – количество опорных тележек дождевальной машины, шт; $L_{\text{П}}$ – длина поля, м.

Для дождевальных машин, движущихся по кругу, площадь уплотненной почвы движителями машины определится как

$$S_{\text{ДМ}} = \sum_{i=1}^n 2\pi R_i B_{\text{ДВМ}}, \quad (3)$$

где R_i – длина i -той тележки от поворотной опоры машины, м.

Площадь уплотнения поля ходовой частью трактора при выполнении одной сельскохозяйственной операции определяется как

$$S_{\text{МТА}} = \frac{B_{\text{П}} (2B_{\text{ДВТ}} + B_{\text{ДВП}} n_{\text{К}}) (L_{\text{П}} - L_{\text{РП}})}{B_{\text{ЗАХ}}}, \quad (4)$$

где $B_{\text{П}}$ – ширина поля, м; $B_{\text{ДВТ}}$ – ширина движителя трактора, м; $B_{\text{ДВП}}$ – ширина движителя почвообрабатывающего агрегата, м; $n_{\text{К}}$ – количество опорных колес почвообрабатывающего агрегата, шт; $B_{\text{ЗАХ}}$ – ширина захвата почвообрабатывающего агрегата, м; $L_{\text{РП}}$ – ширина разворотной полосы, м.

Тогда площадь уплотнения разворотной полосы можно определить как

$$S_{\text{рп}} = \left(\frac{B_{\text{п}}}{B_{\text{зах}}} - L_{\text{пов}} \right) (2B_{\text{двт}} + B_{\text{двп}} n_{\text{к}}) L_{\text{пов}} + \frac{(2B_{\text{двт}} + B_{\text{двп}} n_{\text{к}}) L_{\text{рп}}}{B_{\text{зах}}}. \quad (5)$$

В процессе движения МТА по полю происходит не только уплотнение большой площади поля, но вследствие равенства или кратности ширины захвата почвообрабатывающего агрегата происходит наложение проходов движителей друг на друга. Это приводит к увеличению глубины оставленного следа вызванного деформацией почвы, которая сопровождается повышением плотности, которая негативно отражается на росте растений и плодородии почвы. Тогда воздействие движителей МТА на почву можно оценить пользуясь зависимостью [5]:

$$U_a = \frac{0,5B_1 \left(U_m + \sum_{i=1}^m U_m + U_c \right)}{B_a} + [U] \frac{1 - 0,5nB_1}{B_a}, \quad (6)$$

где B_1 – ширина зоны влияния уплотняющего воздействия трактора на урожайность с.-х. культур, м; B_a – ширина захвата агрегата, м; U_T , U_M , U_C – уплотняющие воздействия трактора, сельхозмашин и сцепки, кН/м; $[U]$ – агротехнически допустимое уплотняющее воздействие, кН/м; m – число сельхозмашин в агрегате.

Для единичного колесного движителя трактора и опорного колеса сельхозмашины уплотняющее воздействие найдем из равенства

$$U = \omega b q_{\text{max}} (1 + \chi \lg N), \quad (7)$$

где ω – коэффициент, зависящий от размера и формы опорной поверхности движителя; b – ширина движителя или опорного колеса, м; q_{max} – максимальное давление колеса на почву, кПа; χ – коэффициент интенсивности накопления необратимой деформации почвы при повторных нагружениях; N – число повторных проходов движителя или опорного колеса по одному следу.

Уплотняющее воздействие колесного трактора (при совпадении следов передних и задних колес) и сельхозмашин, входящих в состав МТА, определим следующим образом:

$$U_m = 2\omega [b_n q_{\text{max}n} + b_z q_{\text{max}z} (1 + \kappa \chi \lg 2)], \quad (8)$$

где $\kappa = (0,3\chi)^{-1} - [(0,3\chi)^{-1} - 1] q_{\text{max}n} / q_{\text{max}z}$ – коэффициент, учитывающий увеличение воздействия на почву при последующих проходах; n – число опорных колес сельхозмашины; b_m – ширина колеса, м; $q_{\text{max}vM}$ – его максимальное давление на почву в функции скорости, кПа.

С увеличением веса приходящегося на ось колесного движителя и кратности проходов происходит повышение плотности почвы сверх допустимой величины равной $1,1 \dots 1,3$ г/см³, что приводит к снижению урожая сельскохозяйственных культур. Проведенный анализ многолетних исследований позволил определить взаимосвязь между плотностью сложения почвы и изменением урожая сельскохозяйственных культур, которую можно записать в виде

$$Y = Y_{\max} \left[\left(C_{\text{п}} |\rho_{\text{п}} - \rho_{\text{он}}| K_{\text{п}} \right)^n + \left(C_{\text{пп}} |\rho_{\text{пп}} - \rho_{\text{он}}| K_{\text{пп}} \right)^n \right], \quad (9)$$

где Y_{\max} – максимальный урожай сельскохозяйственной культуры, ц/га; $\rho_{\text{п}}$, $\rho_{\text{пп}}$ – соответственно плотность пахотного (0...20 см) и подпахотного (20...40 см) горизонтов почвы, г/см³; $C_{\text{п}}$, $C_{\text{пп}}$ – коэффициент пропорциональности обратный плотности соответственно пахотного и подпахотного горизонтов см³/г; $K_{\text{п}}$, $K_{\text{пп}}$ – коэффициенты восстановления плотности соответственно пахотного и подпахотного горизонтов; n – показатель степени характеризующий физико-механические характеристики почвы $K_{\text{п}} = e^{-1,08t}$ и $K_{\text{пп}} = e^{-0,285t}$

Сохранность плодородия почвы будем рассчитывать опираясь на коэффициент восстановления плотности почвы определяемый как [6]

$$\Delta\rho(t) = \Delta\rho_0 e^{bt}, \quad (10)$$

где $\Delta\rho_0$ – изменение плотности почвы соответствующего горизонта, г/см³;

t – время от момента уплотнения почвы до момента посева, сут.

Опираясь на представленные математические зависимости можно провести расчет и прогнозирование сохранения плодородия почвы и урожая сельскохозяйственных культур при выполнении всех операций соответствующей агротехнологии возделывания сельскохозяйственных культур. Достаточно провести разработку алгоритма составления программного продукта и разработать интерфейс приложения.

Список источников:

1. Демин Е.Е. Аналитические исследования технических параметров самодвижущихся опрыскивателей / Демин Е.Е., Старцев А.С., Протасов А.А., Шардина Г.Е., Нестеров Е.С. // Аграрный научный журнал. 2021. № 12. С. 112-114.
2. Старцев А.С. Состав и геометрические параметры вороха подсолнечника в комбайне при подаче на решета очистки / Старцев А.С., Демин Е.Е., Куньшин А.А., Мавзовин В.С. // Аграрный научный журнал. 2018. № 10. С. 66-70.
3. Демин Е.Е. Энергонасыщенность и материалоемкость зерноуборочных комбайнов / Демин Е.Е., Старцев А.С., Серебряков А.А. // В сборнике: Техника будущего: перспективы развития сельскохозяйственной техники. Сборник статей Международной научно-практической конференции: 100 лет в диалоге с наукой. редакционный совет: А.И. Трубилин, Р. Бендиш, члены совета - Ю.Л. Федулов, Т.Н. Полутина, С.М. Сидоренко и др., 2013. С. 24-27.
4. Старцев А.С. Физико-механические свойства навоза, влияющие на качество очистки ленты клетки для содержания животных / Старцев А.С., Чернова Е.Н. // В сборнике: Аграрная наука в XXI веке: проблемы и перспективы. Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции. Под редакцией И.Л. Воротникова. 2014. С. 126-128.
5. Русинов А.В. Определение степени воздействия пневматических колесных движителей машинно-тракторных агрегатов при работе на орошаемых полях / Русинов А.В. // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. №3. С. 42-46.
6. Слюсаренко В.В. Определение критериев сохранения плодородия почвы в процессе ее обработки / Слюсаренко В.В., Хабибов Ю.Р., Русинов А.В. // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2006. № 3. С. 164-166.

Научная статья
УДК 631.3-1/-9: 004.832.25/007.3

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СЕРВИСЕ ТРАНСПОРТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН

Надежда Савельевна Севрюгина¹, Алексей Сергеевич Апатенко²

^{1,2}Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

¹sevruiginans@rgau-msha.ru, ²a.apatenko@rgau-msha.ru

Аннотация. Рассмотрены аспекты применения цифровых инструментов AR-VR-MR-XR в сфере сервиса транспортных и технологических машин, как компонента взаимодействия физических и виртуальных объектов в режиме реального времени. Технологии обеспечивают ускорение обучения, снижение когнитивной нагрузки на рабочего, уменьшая длительность и увеличения качество работ поддержания работоспособного состояния и эффективности функционирования машин.

Ключевые слова: машина, сервис, технологии, цифровизация, виртуальность, реальность, взаимодействие, качество.

Для цитирования: Севрюгина Н.С., Апатенко А.С. Цифровые технологии в сервисе транспортных и технологических машин // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 675-679.

Scientific article
UDC 631.3-1/-9: 004.832.25/007.3

DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE SERVICE OF TRANSPORT AND TECHNOLOGICAL MACHINES

Nadezhda Savelyevna Sevryugina¹, Alexey Sergeevich Apatenko²

^{1,2}Russian State Agrarian University - K.A. Timiryazev Agricultural Academy,
Moscow, Russia

¹sevruiginans@rgau-msha.ru, ²a.apatenko@rgau-msha.ru

Annotation. The aspects of the use of digital tools AR-VR-MR-XR in the field of service of transport and technological machines, as a component of the interaction of physical and virtual objects in real time, are considered. Technologies provide acceleration of training, reduction of cognitive load on the worker, reducing the duration and increasing the quality of work to maintain the working condition and efficiency of the machines.

Keywords: machine, service, technology, digitalization, virtuality, reality, interaction, quality.

For citation: Sevryugina N.S., Apatenko A.S. Digital technologies in the service of transport and technological machines // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 675-679.

Стремительное развитие цифровых технологий нашло свое место и для транспортных и технологических машин, применяя на всех стадиях жизненного цикла [1].

В частности, при проектировании решается проблема создания оптимального варианта с учетом возможности изменения условий эксплуатации, нагрузочных режимов и прочих факторов на узлы [2].

В условиях производства цифровые технологии обеспечивают точность изготовления деталей, экономя дорогостоящие ресурсы, снижая трудоемкость работ и повышая качество сборки, что в свою очередь влияет увеличивает долговечность конструкции машины [3].

Самый сложный период, эксплуатационный становится более контролируемым при использовании системы оценки качества работы оператора/водителя, нагрузочных режимов, расхода топлива и прочих компонентов системы учета технического состояния агрегатов машины [4-6].

В свою очередь следует отметить, что для стадий ремонтного восстановления или операций модернизации, цифровые решения не нашли еще широкого применения [7-8].

В данных исследованиях рассмотрены технологии различных уровней реальности, как элемент дополнения сервисных организаций при ремонте технологических машин [9-10].

Для сервисных предприятий добиться в кратчайшие сроки полного цифрового преобразования достаточно сложно. В частности, направление цифрового преобразования:

- в области улучшения клиентского опыта требует расширения точек контактов;
- для операционных процессов требует повышения производительности, изменения технологий выполнения работ;
- при расширении границ бизнес-моделей предполагает создание новых продуктов или услуг.

Алгоритм цифровой трансформации представлен на схеме рис.1.

Исследования в области применения интеллектуальных систем начинают набирать обороты, появляются новые технологии, методы и механизмы адаптации в сервисную сферу [11]. Аналитические исследования в области цифровизации операционных процессов предполагают получение информационного задела, обеспечивающего включение в традиционную систему оказания сервисных услуг технологий: дополненной; виртуальной; смешанной и расширенной реальностей (AR-VR-MR-XR соответственно), как компонентов повышения качества выполнения регламентных операций технического

обслуживания и ремонтных воздействий поддержания или восстановления работоспособности технологических машин.



Рисунок 1 – Базовый алгоритм цифровой трансформации предприятий сервиса транспортных и технологических машин

Однако, следует отметить, что прямого применения разработанных технологий Индустрии 4.0 в производственный сектор сервисного сопровождения эксплуатации транспортных и технологических машин практически не возможен [10-11].

В сервисных центрах сопровождения эксплуатации транспортных и технологических машин достаточно активно применяются технологии ремонтных воздействий, но в последнее десятилетие, трансформированное на уровень замены агрегатов, узлов или деталей на новые компоненты, что не позволяло говорить о ресурсосбережении, а период остаточного срока службы после ремонта оставался в формате неопределенности.

Восстановление работоспособности машин в настоящее время приобретает новое значение, пересмотр к данному виду воздействий произошел из-за смены парадигмы стратегий использования ресурсов. Вектор на ресурсосбережение в экономике замкнутого цикла (Closed loop exploitation – CE) заставляет пересмотреть значимость практически ушедшего понимания технологий ремонтно-восстановительных процессов, расширяя компетенции сервисных центров в сторону применения различных технологий AR-VR-MR-XR реальностей (рис.2).

Многие производители включают в сервисное сопровождение комплект программ реализации тот или иной вид «реальностей».

В свою очередь опыт трансформации компетенций знания, умения и владения показывает, что начинать следует с учебного процесса, интегрированного в структуру сервисного предприятия, обеспечивая реализацию требований профессиональных стандартов по уровню наличия навыков выполнения трудовых функций с выделением отдельных действий, в режиме моделирования различных ситуаций и факторного влияния. Все это позволяет адаптировать образовательные технологии в режиме реального времени, к изменениям конструкции и инновационным технологиям поддержания рабо-

тоспособности транспортных и технологических машин и качества сервисных воздействий различного уровня [12-15].

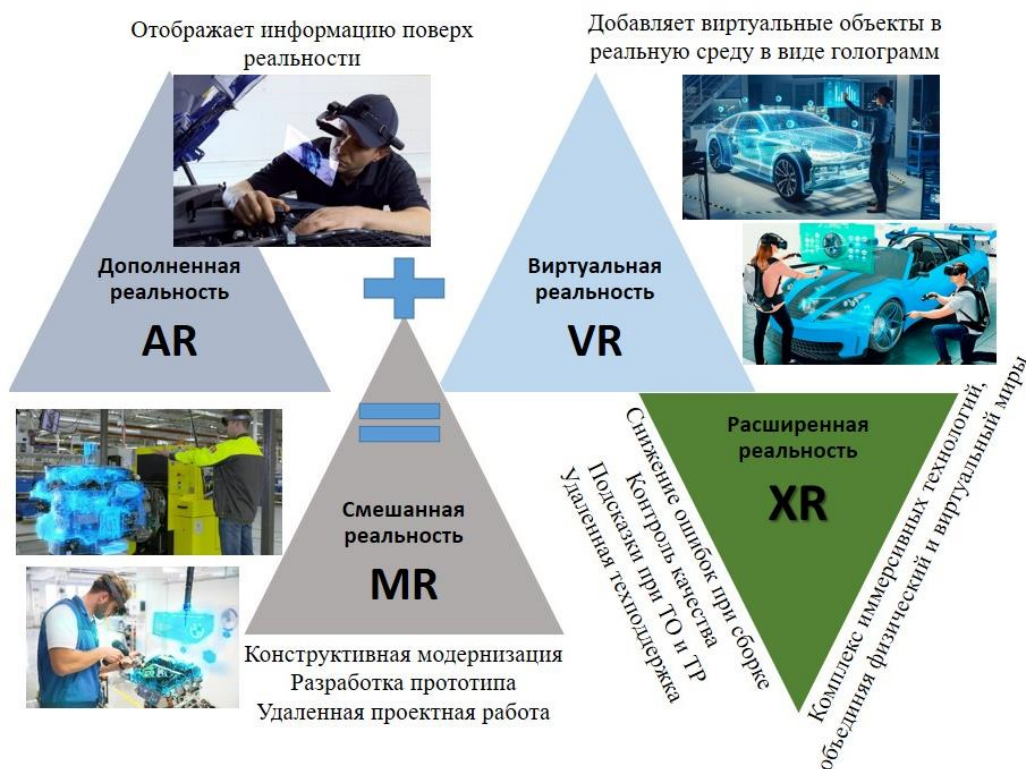


Рисунок 2 – Этапы трансфера технологий AR-VR-MR-XR в сервисные предприятия транспортных и технологических машин

Вывод: В процессе сервиса детали и агрегаты транспортных и технологических машин как физические объекты взаимодействуют с их цифровыми образами виртуального пространства, снижая когнитивные нагрузки на рабочего, уменьшения длительности и увеличения качества работ по восстановлению работоспособности путем выполнения операций обслуживания или ремонтных воздействий, через информационную помощь и прочие поддержки.

Список использованных источников:

1. Севрюгина, Н. С. Дополнение целевых индикаторов развития АПК: обеспеченность инновационных технологий техническими средствами сопровождения / Н. С. Севрюгина, А. С. Апатенко // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК : Материалы XII Международной научно-практической интернет-конференции, п. Правдинский Московской области, 08–10 июня 2020 года. – п. Правдинский Московской области: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2020. – С. 491-499.
2. Анцев, В. Ю. Управление качеством процесса разработки проектной документации на транспортно-технологические комплексы / В. Ю. Анцев, М. Х. Казанлеев, К. Н. Ханин // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2011. – № 4. – С. 228-238.
3. Апатенко, А. С. Повышение эффективности работы культуртехнических агрегатов с учетом надежности базовых и агрегируемых машин: специальность 05.20.01 "Техно-

логии и средства механизации сельского хозяйства": диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Апатенко Алексей Сергеевич. – Москва, 2005. – 168 с..

4. Севрюгина, Н. С. Интегрирование теории вероятности случайных процессов в информационно-аналитическом комплексе мониторинга работоспособности дорожных машин / Н. С. Севрюгина // Интерстроймех - 2015: материалы МНТК, Казань, 09–11 сентября 2015 года / КГАСУ. – Казань: КГАСУ, 2015. – С. 188-192.

5. Буйлов, В. Н. Причины нарушения работоспособности рабочих органов культиваторов / В. Н. Буйлов, И. В. Люляков, А. В. Русинов // Аграрный научный журнал. – 2019. – № 3. – С. 61-64. – DOI 10.28983/asj.y2019i3pp61-64.

6. Слюсаренко, В. В. Определение параметров надежности дождевальных машин / В. В. Слюсаренко, С. Р. Хабибов, А. В. Русинов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2006. – № 3. – С. 171-173.

7. Быков, В. В. Концептуальные и технологические основы системы технического сервиса транспортных и технологических машин лесного комплекса : монография / В. В. Быков ; В. В. Быков; Федер. агентство по образованию, ГОУВПО "Моск. гос. ун-т леса". – Москва: Изд-во Моск. гос. ун-та леса, 2004. – 312 с.

8. Организация и развитие фирменного технического сервиса машин и оборудования для АПК / И. Г. Голубев, В. В. Быков, В. Д. Митракова, Н. В. Ермолин. – Москва: РОСИНФОРМАГРОТЕХ, 2000. – 67 с.

9. Формирование придорожных сервисных комплексов как компонента транспортно-логистического кластера в общей системе инновационного развития региона / С. Н. Глаголев, Н. С. Севрюгина, Н. В. Козлова, А. А. Конев // Автотранспортное предприятие. – 2012. – № 11. – С. 42-44.

10. Баурова, Н. И. Информационная модель состояния технической системы / Н. И. Баурова, В. А. Зорин, В. М. Приходько // Все материалы. Энциклопедический справочник. – 2017. – № 6. – С. 11-16.

11. Встраиваемая мультиплексная цифровая система мониторинга машин природообустройства / Н. С. Севрюгина, Е. В. Рузанов, М. А. Матвеев, А. С. Апатенко // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК: материалы XI МНПМК, п. Правдинский, 05–07 июня 2019 года. – п. Правдинский: РОСИНФОРМАГРОТЕХ, 2019. – С. 378-383.

12. Брехман, А. И. Инновационная модель интеграции образования и бизнеса в дорожно-строительной отрасли / А. И. Брехман, Р. Л. Сахапов, С. Г. Абсалямова // Наука и техника в дорожной отрасли. – 2014. – № 3(69). – С. 39-41.

13. Практическая составляющая технического образования - основа формирования агроинженера / О. А. Шарая, Н. В. Водолазская, А. Г. Пастухов [и др.] // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2018. – Т. 6, № 5. – С. 41-46. – DOI 10.12737/article_5bb61454579c54.94910303.

14. Фомин, А. Ю. Метод оценки степени формирования навыков вождения / А. Ю. Фомин, В. Ф. Васильченков // Современные материалы, техника и технология : материалы 3-й МНПМК В 3-х томах, Курск, 27 декабря 2013 года / Ответственный редактор: Горохов А.А.. Том 3. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2013. – С. 241-243.

15. Фомин, А. Ю. Место и роль общей теории наземных транспортных средств в задачах проектирования автомобильной техники и подготовки научных и инженерных кадров / А. Ю. Фомин // Инновационные технологии в учебном процессе и производстве : Материалы межвузовской НПК, Москва, 20–23 марта 2017 года. – Москва: Гос. ун-т управления, 2017. – С. 157-163.

Научная статья
УДК 004.6:63:001.891(470)

ОТРАСЛЕВОЙ УЧЕТ РИД, ПОДВЕДОМСТВЕННЫХ НАУЧНЫХ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ МИНСЕЛЬХОЗА РОССИИ

Юрий Иванович Чавыкин

ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса», п. Правдинский, Московская область, Россия
tchavikin@rosinformagrotech.ru

Аннотация. Рассматриваются информационные сервисы отраслевых баз данных (БД) ФГБНУ «Росинформагротех» для формирования цифровой среды мониторинга и учета результатов интеллектуальной деятельности (РИД) при реализации государственного задания в сфере науки. Сервисы поискового интерфейса БД позволяет пользователю произвести сложный поиск по ключевым словам, виду РИД, году регистрации НИР, исполнителю НИОКР. Данная разработка позволяет эффективно и оперативно разрабатывать структуру БД для структурирования и формирования информационных ресурсов.

Ключевые слова: результат интеллектуальной деятельности, база данных, права на результаты интеллектуальной деятельности, государственный заказчик, информационное обеспечение, коммерциализация.

Для цитирования: Чавыкин Ю.И. Отраслевой учет РИД, подведомственных научных и образовательных учреждений Минсельхоза России // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 680-686.

Scientific article
UDC 004.6:63:001.891(470)

SECTORAL ACCOUNTING OF THE RESULTS OF INTELLECTUAL ACTIVITY, SUBORDINATE SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF THE MINISTRY OF AGRICULTURE OF RUSSIA

Yuri Ivanovich Chavykin

FGBNU Russian Research Institute of Information and Technical and Economic Research on Engineering and Technical support of the agro-industrial complex, P. Pravdinsky, Moscow Region, Russia
tchavikin@rosinformagrotech.ru

Abstract. Informative services of branch data bases (DB) of FGBNU Rosinformagrotech to form digital monitoring environment and account intellectual activity results (RIA) while fulfilling state assignment in the realm of science. The services of the search interface enable the user to perform complex search using key words, kind of RIA, research and development registration year, R&D doer's name. The services enable effectively and for a short time to develop the DB structure for presenting the information resources in a structured fashion

Keywords: result of intellectual activity, database, rights to the results of intellectual activity, state customer, information support, commercialization.

For citation: Y.I. Chavykin. Branch accounting of the RID, the summary of scientific and educational institutions of the Ministry of Agriculture of Russia // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Sa-ratov: Vavilovsky University, 2023, pp. 680-686.

Используя функционал базы данных «Результаты интеллектуальной деятельности научных и образовательных учреждений Минсельхоза России» (БД РИД) успешно решаются задачи анализа патентной активности ведомственных научных и образовательных учреждений. Разрабатываются функции полнотекстового поиска, формирование новых рубрикаторов по направлениям деятельности и региональному принципу. Эти новшества позволяют провести эффективный анализ РИД и увидеть ландшафт научных разработок, определить вектор развития отраслевой науки. Для представления полнотекстовой информации (свидетельства регистрации РИД) разработан сервис удаленного представления дополнительной в специализированных форматах. Дополнительные сервисы позволяют автоматизировать процесс ввода документов в БД, а также улучшить поисковый интерфейс представления данных в Интернете для удаленного обслуживания специалистов отрасли.

Полнота выявленного информационного массива подтверждается тем, что в информационно-поисковой системе Роспатента отражаются сведения всех патентов, выданных на территории России. Отбор документов осуществлялся по двум основным критериям: принадлежность патента образовательному учреждению за семилетний период, что позволяет достаточно подробно увидеть динамику и изменения патентования. Далее полученный массив был импортирован в фактографические базы ФГБНУ «Росинформгротех». Для обработки полученных данных были разработаны интерактивные информационные сервисы, позволяющие выполнять выборки и анализировать полученный массив. Все компоненты созданной базы данных находятся в едином информационном пространстве под управлением АБИС «ИР-БИС-64».

В ходе настоящего исследования изучалась патентная активность сельскохозяйственных образовательных учреждений. Для формирования начального массива данных использовалась информационно-поисковая система национального патентного ведомства «Роспатент», из которой были отображены результаты интеллектуальной собственности (РИД), выданные с 2014 по

2022 г. Полнота выявленного информационного массива подтверждается тем, что в информационно-поисковой системе Роспатента отражаются сведения всех патентов, выданных на территории России. Отбор документов осуществлялся по принадлежности РИД к образовательному учреждению, что позволило достаточно подробно увидеть динамику изменения патентной активности. Далее полученный массив был импортирован в фактографические базы ФГБНУ «Росинформагротех». Для обработки полученных данных были разработаны интерактивные информационные сервисы, позволяющие выполнять выборки и анализировать полученный массив. Все компоненты созданной базы данных находятся в едином информационном пространстве под управлением АБИС «ИРБИС-64». База данных зарегистрирована в Роспатенте от 06.09.2018 № 2018621460 и представлена в открытом доступе в сети «Интернет» по адресу (<http://89.222.235.178/cgi-bin/WebIrbis3/Search1.exe?C21COM=Enter&I21DBN=RID3>) [7].

В 2023 году модернизирован поисковый интерфейс БД РИД. На 10.04.2023 г. в БД РИД введено 6333 документа. Распределение по группам РИД составляет: 4809 патентов на изобретения, 682 свидетельства на базы данных и 1808 свидетельств на программы для ЭВМ, 177 селекционных достижений, полученными 54 образовательными учреждениями и 5 научно-исследовательскими институтами с 2014 по 2022 годы.

Также в исследовании использовались данные БД «Научно-исследовательские работы научных и образовательных учреждений Минсельхоза России» (БД НИОКР). База данных используется в Минсельхозе России для повышения эффективности планирования и контроля научно-исследовательских работ. Для наполнения БД НИОКР проводятся ежегодное анкетирование, сбор и аналитико-синтетическая обработка данных о результатах НИОКР научных и образовательных учреждений.

Анализ поисковых выборок позволил получить сведения о состоянии изобретательской деятельности российских сельскохозяйственных образовательных учреждений. Исследование позволило выявить вузы России, имеющие высокий уровень изобретательской активности. Эти образовательные учреждения играют важную роль в экономическом развитии регионов как часть региональной инновационной системы.

Динамика регистрации РИД отраслевыми учреждениями показывает, что количество зарегистрированных в Роспатенте отраслевых РИД к 2021 изменяется – регистрация патентов уменьшается, а регистрация программ для ЭВМ увеличилась в 2 раза с 2019 по 2021 год (рис. 1).

Анализ БД показывает, что количество полученных в результате выполнения НИР или государственного контракта («научных РИД») составляет менее 5 % от всех зарегистрированных РИД, а многие базы данных и программы для ЭВМ реализуются в учебном процессе и являются мультимедийными лекционными материалами или учебными пособиями.

Анализ показал, что основными генераторами РИД являются 10 ведущих вузов страны, которыми зарегистрировано более 65% изобретений среди всех учреждений, подведомственных Минсельхозу России. Максимальное

число патентов получено Кубанским ГАУ (457 патентов), Волгоградским ГАУ (322 патента), Ульяновским ГАУ (208 патентов) и РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (206 патентов). В южных регионах концентрируется значительное количество вузов, способных создавать интеллектуальную собственность. Это подтверждает мнение специалистов об инновационном развитии регионов, где сельскохозяйственное производство интегрировано с образовательным процессом профильных вузов и дает дополнительный импульс к изобретательской активности для повышения эффективности производства.

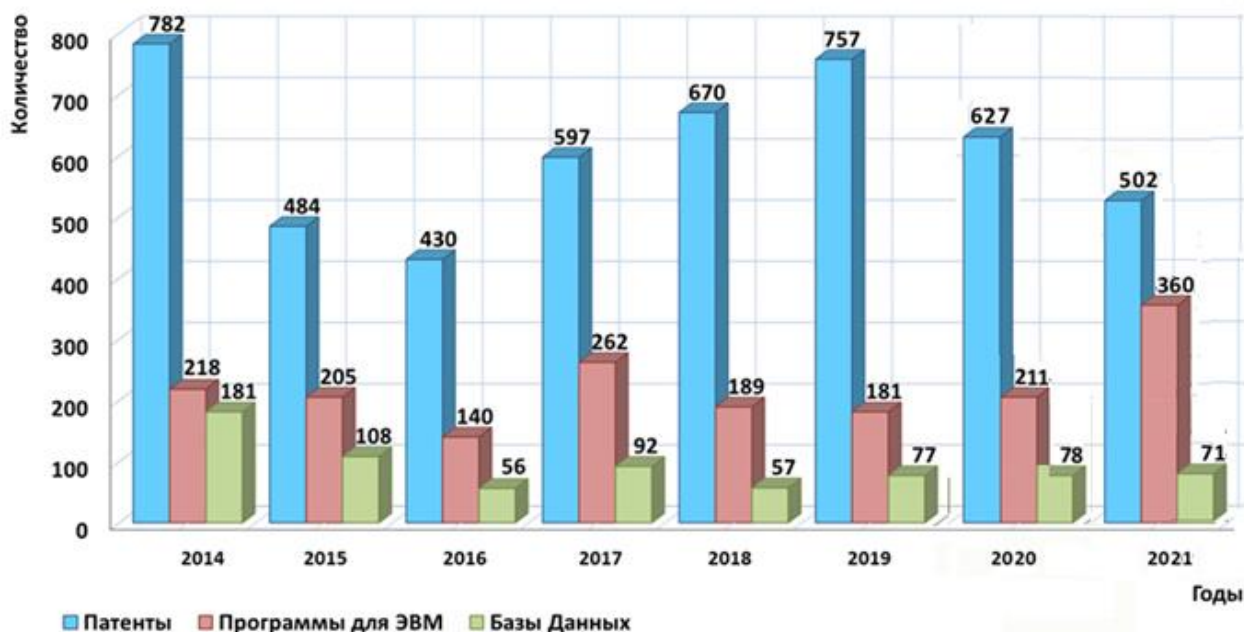


Рисунок 1 – Результаты интеллектуальной деятельности научных и образовательных учреждений, подведомственных Минсельхозу России

Изобретательская активность вузов различных регионов обусловлена количеством вузов, расположенных на территории, численностью и квалификацией профессорско-преподавательского состава и обучающихся студентов и аспирантов, объёмом финансирования вузов, а также наличием в регионе крупных высокотехнологичных предприятий, где РИД коммерциализируется.

При систематизации *тематики патентов* использовался Международный патентный классификатор (МПК). Каждый патент на изобретение учитывался в статистике столько раз, сколько индексов МПК в нём указано. Тематика изобретений научных и образовательных учреждений подведомственным Минсельхозу России представлена на рис. 2.

Анализ тематики по Международной патентной классификации (МПК) показал, что наибольшее количество патентов зарегистрировано по рубрике «Пища и пищевые продукты их обработки» (более 27%), далее идут патенты по технологическим процессам и транспортированию (более 14%), следующие направления – медицина, ветеринария и обработка почвы - (более 11%). Наименьшее количество патентов регистрируется по направлениям «Обработка и хранение продуктов полеводства и садоводства (менее 1,5%) и «Хле-

бопечение и мучные изделия» - менее 2%, а также «Консервирование» - менее 3%.

Рубрики Международной патентной классификации (МПК) включают в себя множество систематизированных направлений, однако, довольно трудно получить статистику по какому-то конкретному направлению, которое не содержится в рубрикаторе МПК. Эту задачу возможно решить, используя информационные сервисы баз данных ФГБНУ «Росинформагротех» по учету результатов НИОКР, функции которых позволяют создавать рубрикаторы различной сложности используя рубрикатор ГРНТИ, что позволит систематизировать массив патентов по направлениям реализации подпрограмм ФНТП и значительно упростит поиск информации.

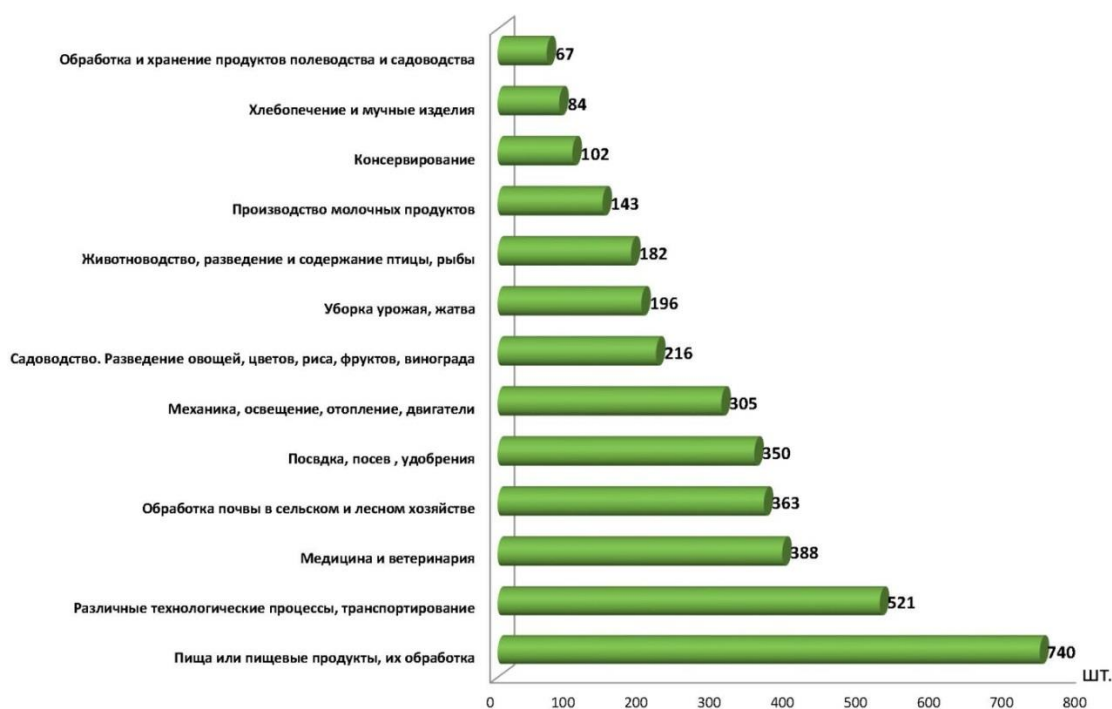


Рисунок 2 – Тематика зарегистрированных изобретений аграрных образовательных учреждений с 2014 по 2021 годы

Анализ тематики научных работ показывает, что приоритетными направлениями являются: создание новых сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, создание и внедрение технологии производства высококачественных кормов, кормовых добавок для животных и лекарственных средств для ветеринарного применения, создание и внедрение технологии производства пестицидов и агрохимикатов биологического происхождения для применения в сельском хозяйстве.

Для формирования в Минсельхозе России системы эффективного управления научной деятельностью требуется гармонизация взаимодействия научных и образовательных учреждений на региональном уровне. Формирование БД РИД с использованием специализированных рубрикаторов позволяет получать выборки с данными, которые возможно для анализа использования отраслевых РИД, что повышает эффективность планирования отрасле-

вых научно-исследовательских программ и коммерциализацию результатов НИОКР.

Для инновационного развития сельскохозяйственных вузов необходимо создание инновационной среды полного цикла научных исследований до внедрения и коммерциализации технологий, укрепление с взаимосвязи производства с научными и образовательными учреждениями.

Для обеспечения условий для формирования конкурентоспособных научных и научно-технических результатов в сфере сельского хозяйства необходимо продолжать работы по созданию открытого источника информации о результатах интеллектуальной деятельности, полученными научными и образовательными организациями, подведомственными Минсельхозу России, что позволит повысить эффективность внедрения инновационных разработок, улучшить интеграцию всех звеньев информационной инфраструктуры в АПК, повысить общую управляемость, исключить дублирующие функции, упорядочить информационные потоки, упростить поиск и обмен информацией между экспертом, инвестором и специалистами АПК для коммерциализации РИД.

Эффективная реализация изобретательской и патентной активности исследователей, возможна при условии государственной поддержки сельскохозяйственных исследований за счёт прямых государственных инвестиций или действий по стимулированию частных исследований для производства аналогов импортируемой продукции. Для функционирования интеллектуального капитала необходимы эффективные правовые институты регулирования его продвижения, прописывающие четкую спецификацию и инструменты защиты прав интеллектуальной собственности, что позволит сформировать в обществе новую идеологию и общественную культуру отношения к авторскому праву.

Список источников:

1. Чавыкин Ю.И. Мишуров Н.П. Научно-практические аспекты формирования открытой информационной среды мониторинга результатов НИОКР научных и образовательных учреждений, подведомственных Минсельхозу России // Техника и оборудование для села. - 2021. - № 10 (292). - С. 2-7.

2. Чавыкин Ю. И., Наумова Л.М., Ерохин А.С. Создание информационных сервисов для организации учета использования РИД Минсельхоза России // Информационные технологии, системы и приборы в АПК : матер. 6-ой Междунар. науч.-практ. конференции "Агроинфо-2015". – Краснообск: ГНУ «Сибирский физико-технический институт аграрных проблем Россельхозакадемии», 2015. – С. 179-181.

3. Чавыкин Ю.И., Наумова Л.М. Учет результатов НИОКР в научных и образовательных учреждениях Минсельхоза России // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК: матер. XII Международной науч.-практ. интернет-конференции «ИнформАгро-2020». - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. –С. 278-283.

4. Чавыкин Ю.И. Изобретательская активность образовательных учреждений, подведомственных Минсельхозу России // Техника и оборудование для села. - 2022. - № 5 (299). - С. 7-10.

5. Чавыкин, Ю. И. Мониторинг результатов интеллектуальной деятельности научных и образовательных учреждений Минсельхоза России // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК: матер. XII Международной науч.-практ. ин-

тернет-конференции «ИнформАгро-2020». - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. –С. 293-296.

6. Чавыкин Ю. И. Мониторинг результатов НИОКР научных и образовательных учреждений Минсельхоза России // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК : матер. XI Междунар. науч.-практ. интернет-конф. «ИнформАгро 2019». М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. С. 277-282.

7. Чавыкин Ю.И. Алгоритм представления в сети Интернет данных результатов научно-технической деятельности, полученных по заказу Минсельхоза России // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК: матер. VII Международной науч.-практ. интернет-конференции «ИнформАгро-2014». - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. – С. 150-155.

© Чавыкин Ю.И., 2023

Научная статья
УДК 631.171

РОЛЬ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРИ ВНЕСЕНИИ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

Татьяна Алексеевна Щеголихина¹, Людмила Алексеевна Неменушная²
^{1,2}Российский научно-исследовательский институт информации и
техничко-экономических исследований по инженерно-техническому
обеспечению агропромышленного комплекса, пос. Правдинский, Россия
[1motya190@mail.ru](mailto:motya190@mail.ru), [2nela-21@mail.ru](mailto:nela-21@mail.ru)

Аннотация. В статье приведены общие сведения об автоматизации процесса внесения средств защиты растений и развития систем регулирования рабочих параметров с компьютерной поддержкой.

Ключевые слова: опрыскиватель, компьютерные системы контроля, точное земледелие.

Для цитирования: Щеголихина Т.А., Неменушная Л.А. Роль систем автоматизации при внесении средств защиты растений // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 687-690.

Scientific article
UDC 631.171

THE ROLE OF AUTOMATION SYSTEMS IN THE APPLICATION OF PLANT PROTECTION PRODUCTS

Tatiana Alekseevna Shchegolikhina¹, Lyudmila Alekseevna Nemenuschaya²
^{1,2}Russian Research Institute of Information and Technical and Economic Studies
on Engineering and Technical Provision of Agro-Industrial Complex. Pravdinsky.
Russia
[1motya190@mail.ru](mailto:motya190@mail.ru), [2nela-21@mail.ru](mailto:nela-21@mail.ru)

Abstract. The article provides general information about the automation of the process of introducing plant protection products and the development of systems for regulating operating parameters with computer support.

Keywords: sprayer, computer control systems, precision farming.

For citation: Shchegolikhina T.A., Nemenuschaya L.A. The role of automation systems when applying plant protection products // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilovsky University, 2023, pp. 687-690.

К приоритетным направлениям научно-технологического развития России относятся направления, позволяющие получить научные и научно-технические результаты и создать технологии, являющиеся основой инновационного развития внутреннего рынка продуктов и услуг. Реализация мер по таким направлениям должна обеспечить переход к высокопродуктивному и экологически чистому агрохозяйству, разработку и внедрение систем рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений, хранение и эффективную переработку сельскохозяйственной продукции [1]. Защита полевых культур от вредоносных объектов является важным моментом современного сельскохозяйственного производства. В большинстве случаев для этого используются штанговые опрыскиватели, в конструкции которых прослеживается тенденция развития систем регулирования рабочих параметров с компьютерной поддержкой. Среди многих параметров, которые характеризуют технологический процесс внесения средств защиты растений, наиболее важными являются норма внесения препарата, концентрация рабочего раствора пестицидов и уровень загрязнения окружающей среды вредными соединениями. Безопасность природы и человека, качество внесения раствора пестицидов, их экономное расходование во многом зависят от конструктивных особенностей основных узлов и технического уровня опрыскивателей, точности внесения заданной нормы на гектар и равномерности распределения рабочей жидкости [2, 3]. Наряду с этим повышению эффективности работ способствует оснащение опрыскивателей специальными системами автоматизации управления технологическим процессом, осуществляющими автоматическую регулировку заданной нормы внесения на гектар в зависимости от скорости и рабочей ширины захвата, поддержание ее в пределах агротехнических требований [4]. Применение на опрыскивателях компьютерных систем автоматизированного контроля и управления позволяет осуществлять контроль технологических параметров, быстрое обнаружение возникающих неисправностей рабочих органов, минимизировать пропуски и двойное внесение рабочего раствора, способствует снижению факторов неэффективного внесения средств защиты и неблагоприятного воздействия на окружающую среду.

С внедрением в производство различных сенсоров, датчиков и станций оперативного контроля точность опрыскивания поднялась на более высокий уровень. Система сенсорных датчиков и специализированных форсунок позволяет избежать обработки всей поверхности поля гербицидом сплошного действия и внести его лишь там, где есть сорняки или падалица культурных растений. Сенсоры распознают флуоресцентный пигмент хлорофилла, что позволяет им отличить растения от почвы. При обнаружении сорняка форсунки мгновенно включаются и выключаются, обрабатывая препаратом только место расположения сорняка. Внесение гербицида выполняется с точностью до сантиметра [5]. Сенсорный контроль потока жидкости в форсунках по сравнению с традиционным (путем осмотра) позволяет механизатору достоверно определить поломанную или забившуюся форсунку и своевременно устранить неисправность. Конструкции форсунок также постоянно со-

вершенствуется, появляются новые типы форсунок с улучшенными характеристиками, такими как точность опрыскивания, проникновение раствора в культуру и ее покрытие, а также уменьшение сноса распыла. Для управления расходом используются держатели форсунок с несколькими головками, оснащенные форсунками и клапанами разных типов и размеров [6, 7].

Для применения автоматизированных систем используется специальное программное обеспечение, которое устанавливается на компьютер опрыскивателя или на современные мобильные устройства (смартфон, планшет и т.д. С помощью компьютерных программ можно рассчитать количество препаратов, необходимых для приготовления комплексных средств защиты растений; выбирать и осуществлять настройку распылителей; производить расчет плотности сорняков, насекомых и болезней и делать фотографии с точной географической привязкой; хранить и распространять информацию о дозах внесения препаратов в различных точках поля, учитывая погодные условия с использованием GPS [6, 8, 9]. На конструктивном совершенствовании опрыскивателей отражается также и развитие систем точного земледелия, в рамках которого опрыскиватели оснащаются оборудованием, позволяющим работать по сигналам спутниковых навигационных систем.

Таким образом, оснащение опрыскивающей техники системами автоматизации управления технологическим процессом позволяет осуществлять контроль технологических параметров, быстрое обнаружение возникающих неисправностей рабочих органов, оптимизирует эффективность использования пестицидов и способствует снижению пестицидной нагрузки на окружающую среду.

Список источников:

1. Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41449> (дата обращения: 17.03.2023).
2. Гольдяпин В.Я., Колчина Л.М., Щеголихина Т.А., Хлепотько М.Н. Анализ качества и технического уровня сельскохозяйственной техники / Отчет о НИР. Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса. 2013. 144 с.
3. Щеголихина Т.А. Анализ основных показателей технического уровня штанговых опрыскивателей/ Т.А. Щеголихина // Техника и оборудование для села. 2014. № 5. С. 10-12.
4. Тенденции в технологиях защиты растений — мнение экспертов Agritechnica URL: <https://glavpahar.ru/articles/tendencii-v-tehnologiyah-zashchity-rasteniy----mnenie-ekspertov-agritechnica> (дата обращения: 11.03.2023)
5. Милюткин, В.А., Буксман, В.Э. Инновационная сельскохозяйственная техника для цифровых технологий в АПК России URL: https://www.agroyug.ru/page/item/_id-8638/ (дата обращения: 11.03.2023)
6. Щеголихина Т.А. Электронные системы контроля для защиты растений // Цифровизация в АПК: технологические ресурсы, новые возможности и вызовы времени : матер. Межд. науч.-практ. конф. – Тверь : Тверская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. С. 285-288.
7. Руководство по использованию сельскохозяйственного штангового опрыскивателя / Ресурсосберегающее сельское хозяйство. – URL:

<https://www.cropscience.bayer.ru/uploads/s1/attachment/604b4b4a849ca.pdf>. (дата обращения: 28.02.2022).

8. Опрыскиватели. Основные тенденции развития опрыскивателей URL: https://itexn.com/1548_opryskivateli-osnovnye-tendencii-razvitija-opryskivatelej.html (дата обращения: 11.03.2022).

9. Щеголихина Т.А., Неменуцкая Л.А. Точные технологии в защите растений // От модернизации к опережающему развитию: обеспечение конкурентоспособности и научного лидерства АПК. 2022. С. 73-76.

© Щеголихина Т.А., Неменуцкая Л.А., 2023

Научная статья
УДК 630*232

**ОПЫТ СОЗДАНИЯ СЕЛЕКЦИОННО-СЕМЕНОВОДЧЕСКИХ
ОБЪЕКТОВ БЫСТРОРАСТУЩИХ ФОРМ ОСИНЫ
В КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Евгений Сергеевич Багаев¹, Антон Игоревич Чудецкий²,
Сергей Сергеевич Макаров³**

^{1,2}Центрально-европейская лесная опытная станция ВНИИЛМ, г. Кострома, Россия

³Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

¹ce-los-lh@mail.ru, ²a.chudetsky@mail.ru, ³makarov_serg44@mail.ru

Аннотация. Приведены результаты многолетних исследований состояния маточной и лесосеменной прививочной плантаций быстрорастущих форм осины в Костромской области. Выявлены высокие лесоводственные качества (быстрота роста, очищаемость стволов от сучьев) триплоидных форм, отмечены перспективы их использования для плантационного выращивания.

Ключевые слова: триплоидная осина, клон, лесосеменная плантация, корневые черенки, прививки.

Для цитирования: Багаев Е.С., Чудецкий А.И., Макаров С.С. Опыт создания селекционно-семеноводческих объектов быстрорастущих форм осины в Костромской области // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 691-695.

Scientific article
UDC 630*232

EXPERIENCE IN CREATING OF BREEDING AND SEED FACILITIES FOR FAST-GROWING ASPEN FORMS IN THE KOSTROMA REGION

**Evgeny Sergeevich Bagaev¹, Anton Igorevich Chudetsky²,
Sergey Sergeevich Makarov³**

^{1,2}Central-European Forest Experimental Station. Kostroma. Russia

³Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy.
Moscow, Russia

¹ce-los-lh@mail.ru, ²a.chudetsky@mail.ru, ³makarov_serg44@mail.ru

Annotation. The results of long-term studies of the state of mother and forest-seed grafting plantations of fast-growing aspen forms in the Kostroma region. High silvicultural qualities (speed of growth, cleanability of trunks from branches) of triploid forms are revealed, the prospects of its use for plantation cultivation are noted.

Keywords: triploid aspen, clone, forest seed plantation, root cuttings, grafting.

For citation: Bagaev E.S., Chudetsky A.I., Makarov S.S. The experience of building breeding and seed-growing facilities of fast-growing aspen forms in the Kostroma region // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilovsky University, 2023, pp. 691-695.

Осина является одной из самых быстрорастущих древесных пород в европейской части России, древесина которой находит широкое применение в различных отраслях промышленности [1]. В настоящее время в связи с развитием плитного производства и перспективами внедрения инновационных технологий глубокой механической, химической и энергетической переработки древесины актуальное значение приобретает создание плантаций с использованием хозяйственной ценных быстрорастущих форм осины. К таким формам относятся уникальные по продуктивности триплоидные клоны, обнаруженные академиком ВАСХНИЛ А.С. Яблоковым в Шарьинском районе Костромской области в 1930-е гг. Они отличаются от типичных диплоидных форм высокой продуктивностью, качеством древесины и устойчивостью к стволовой гнили [2; 3].

Для сохранения и воспроизводства генофонда высокопродуктивных форм осины под руководством А.С. Яблокова в Костромской области был заложен ряд селекционно-семеноводческих объектов. К ним относятся маточная и лесосеменная прививочная плантации, созданные в 1964 г. в Костромском лесничестве в кислотно-широкотравной группе типов леса (тип лесорастительных условий – С₃).

Маточная плантация (тремулетум). Создана с целью заготовки вегетативного материала осины для прививочных работ и черенкования. Площадь – 0,64 га. В качестве посадочного материала использовались корневые черенки быстрорастущих триплоидных (№27, №35) и быстрорастущих диплоидных (№34, №36) клонов осины, материнские деревья которых произрастают в генетическом резервате исполинской осины (Шарьинский район Костромской области). Корневые черенки отдельных клонов высаживались в мае по сплошь обработанной почве на площадках размером 2×6 м с расстоянием между рядами площадок 18 м и центрами площадок – 14 м. Корни раскладывались в 2 параллельные борозды и сверху засыпались слоем рыхлой

земли толщиной 4–10 см. В год посадки приживаемость черенков составила 50–100%. Наилучшим корнеобразованием отличались черенки клона №36. Вследствие отпада части растений из-за неблагоприятных погодных условий проводились дополнения.

В 20-летнем возрасте соотношение сохранившихся триплоидных (мужских) и диплоидных (женских) экземпляров составило 4:1. В незначительной степени деревья были повреждены лосями. Наиболее быстрым ростом отличались триплоидные клоны №27 и №35, которые по высоте и диаметру превышали аналогичные показатели диплоидного клона №36 соответственно на 6–22% и 9–28%. Средние значения (за 3 года) высот, диаметров ствола и приростов в высоту 4-летних корневых отпрысков триплоидного клона №35 превышали соответствующие показатели диплоидных клонов на 40% и более. Отмечено, что для размножения осины корневыми черенками целесообразно брать длинные (не менее 1 м) корни, толщиной до 2–3 см, с мелкими боковыми ответвлениями.

В перестойном возрасте (57 лет) осинное насаждение маточной плантации имело следующие таксационные показатели: Ia класс бонитета; полнота – 0,3; средняя высота – 27 м; средний диаметр на высоте 1,3 м – 25 см; запас – 149 м³/га; густота – 177 шт./га. Наибольшие биометрические показатели имели деревья триплоидного клона №27: средняя высота ствола – 29,6 м, диаметр на высоте 1,3 м – 27,0 см, диаметр кроны – 15,8 м. При этом аналогичные параметры деревьев триплоидного клона №35 были меньше соответственно на 7,8%, 16,7% и 43,7%, а быстрорастущие диплоидные клоны №34 и №36 приближались к триплоидной осине по высоте (27,1–27,3 м) и диаметру ствола (19,3–25,9 см).

Лесосеменная прививочная плантация. Создана с целью получения семени с улучшенными наследственными свойствами. Площадь – 0,46 га. В качестве посадочного материала использовались привитые саженцы триплоидных (№27, №35) и диплоидных (№34, №36) клонов осины. Схема размещения привитых саженцев – 5×5 м с чередованием через ряд мужских и женских маточных деревьев. В течение первых трех лет проводились механизированные агротехнические уходы боронованием междурядий и ручными уходами (прополка, рыхление) в приствольных кругах. В год посадки привитые саженцы имели высокую приживаемость (до 89%). Привои, взятые с более молодых деревьев, срастались лучше, чем с более старых. Установлено, что оптимальным сроком прививок является период с конца мая до середины июня.

В 2-летнем возрасте привитые саженцы достигали высоты 2 м и более, при этом наибольший прирост имели клоны №27 и №36. В первые годы отмечалась сильная повреждаемость растений осинным листоедом. Цветение и семеношение началось в возрасте 4–5 лет, при этом у женским особей оно наблюдалось раньше.

К 44 годам сохранность быстрорастущих форм осины снизилась до 39%. Наиболее быстрым ростом отличались триплоидные клоны (№27, №35),

которые превосходили по высоте средние значения деревьев на всей плантации на 10–15%.

В 58-летнем возрасте насаждение лесосеменной плантации имело следующие таксационные показатели: класс бонитета – Ia; полнота – 0,5; средняя высота – 28 м; средний диаметр на высоте 1,3 м – 34 см; запас – 248 м³/га; густота – 246 шт./га. Деревья быстрорастущих клонов осины на плантации имели следующие средние биометрические показатели: общая высота – 29,4 м; диаметр на высоте 1,3 м – 37,0 см; диаметр кроны 13,4 м; протяженность зоны ствола с живыми сучьями – 17,3 м, с мертвыми сучьями – 9,2 м, без сучьев – 2,9 м.

Проведенные исследования показали, что представленные на обследованных селекционно-семеноводческих объектах триплоидные клоны осины сохраняют быстрый рост, развитие и резистентность к вредителям и болезням (включая стволовую гниль) в течение многолетнего периода наблюдений (около 60 лет). При этом наиболее быстрым ростом отличается клон №27 (рис. 1).



а



б

Рисунок 1 – Деревья триплоидного клона осины №27 в возрасте 57–58 лет на селекционно-семеноводческих объектах в Костромской области: *а* – маточная плантация; *б* – лесосеменная прививочная плантация

Данные быстрорастущие формы являются целевыми для закладки лесосырьевых плантаций. В 2022 г. на донорских деревьях триплоидных клонов на маточной плантации была произведена заготовка вегетативного материала и введение его в культуру *in vitro* для формирования банка-коллекции с

целью сохранения высокопродуктивных форм осины и дальнейшего тиражирования для плантационного лесовыращивания [4].

Список источников:

1. Кузнецов А. Осина как ценное древесное сырье / А. Кузнецов // ЛесПромИнформ. – 2009. – № 8. – С. 94–98.
2. Исполинская осина: биологические особенности и перспективы плантационного выращивания: моногр. / Е.С. Багаев, С.С. Макаров, С.С. Багаев, С.А. Родин. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2021. – 72 с.
3. Яблоков А.С. Воспитание и разведение здоровой осины / А.С. Яблоков. – М.: Гослесбумиздат, 1963. – 441 с.
4. Макаров С.С. Особенности органогенеза триплоидной осины *in vitro* / С.С. Макаров, А.И. Чудецкий, Е.С. Багаев // Практические аспекты ведения лесного хозяйства и использования лесов: мат-лы Всеросс. (с междунар. участием) науч.-практ. конф. (г. Вологда, 6 декабря 2022 г.). – Вологда-Молочное: Вологодская ГМХА, 2023. – С. 26–31.

© Багаев Е.С., Чудецкий А.И., Макаров С.С., 2023

Научная статья
УДК 630:504.75

ЛЕС КАК ФАКТОР ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Екатерина Алексеевна Гревцова¹, Лидия Николаевна Буробина²

^{1,2}Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, г. Рязань, Россия.

¹e.grevtsova@365.rsu.edu.ru, ²l.burobina@365.rsu.edu.ru

Аннотация. В статье рассматривается вопрос о роли леса как факторе устойчивости и безопасности биосферы, поддерживающем равновесие химического состава атмосферы. Подчеркивается, что около 90,0% всей фитомассы земли сконцентрировано в лесах. Отмечается, что человеческий фактор и климатические условия становятся устойчивым фактором пожароопасности в лесах России.

Ключевые слова: лес, биосфера, экология, безопасность, фотосинтез, лесные пожары.

Для цитирования: Гревцова Е.А., Буробина Л.Н. Лес как фактор экологической безопасности // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 696-700.

Scientific article
UDC 630:504.75

FOREST AS A FACTOR OF ENVIRONMENTAL SAFETY

Ekaterina Alekseevna Grevtsova¹, Lidiya Nikolaevna Burobina²

^{1,2} Ryazan State University named after S.A. Yesenin, Ryazan, Russia

¹e.grevtsova@365.rsu.edu.ru, ²l.burobina@365.rsu.edu.ru

Annotation. The article discusses the role of forests as a factor of stability and safety of the biosphere, maintaining the equilibrium of the chemical composition of the atmosphere. It is emphasized that about 90.0% of the total phytomass of the earth is concentrated in forests. It is noted that the human factor and climatic conditions are becoming a stable factor of fire hazard in the forests of Russia.

Keywords: forest, biosphere, ecology, safety, photosynthesis, forest fires.

For citation: Grevtsova E.A., Burobina L.N. Forest as a factor of ecological safety // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 696-700.

Лес является важнейшей составной частью окружающей среды. Он представляет собой совокупность земли, древесины, кустарниковой и травяной растительности, животных, микроорганизмов и многих других компонентов, биологически взаимосвязанных и влияющих друг на друга в своем развитии [4,6].

В настоящее время на нашей планете лесом покрыто 3,8 млрд. га, или 30,0% суши. Леса распределены неравномерно. Они сосредоточены в основном в средних широтах Северного полушария (54,0%) и в тропической зоне – 46,0% от общей площади. Наша страна обладает почти 25,0% мировых запасов древесины и 50,0% ценных хвойных лесов мира. В Рязанской области леса занимают 28,4% (1053 тыс. га) в структуре земельного фонда, из них 43,0% (590 тыс. га) – сосновые, более 40,0% – мелколиственные, представленные березой и осинкой. Общий запас древесины составляет 130 млн. м³, в том числе более 1 млн. м³ – дуба. Таким образом, леса занимают около 1/3 территории области [7].

Как экологическая система лес выполняет различные функции и является незаменимым природным ресурсом. Растительный мир, в том числе и лес, выступает как главный источник жизни всех живых существ, населяющих нашу планету. Он – единственный компонент биосферы, способный создавать органическое вещество. Фотосинтез (photos – свет, synthesis – соединение) – процесс в буквальном смысле животворный, ведь в результате его образуется пища для животных и человека и свободный кислород, так необходимый всем обитателям Земли. Таким образом, вся наша пища солнечная, да и мы, люди, сами солнечные по природе. Фотосинтез служит связующим звеном, энергетическим мостом между Космосом и биосферой Земли, так как именно благодаря фотосинтезу энергия Солнца трансформируется в земное вещество. К.М. Тимирязев писал: «Пища служит источником силы в нашем организме только потому, что она не что иное, как консерв солнечных лучей». По словам К.А. Тимирязева, растение – посредник между небом и Землей. Оно – истинный Прометей, похитивший огонь с неба [8].

Таким образом, лесной покров, являясь главной производительной силой Земли, энергетической базой её живой оболочки, является связующим звеном всех её компонентов. Этим определяется его роль как фактора устойчивости и безопасности биосферы. Известно, что около 90,0% всей фитомассы педосферы сконцентрировано в лесах. Лес является для человека поставщиком продуктов питания: в лесах России произрастает около 100 видов диких плодовых, ягодных и орехоплодных растений, около 200 видов съедобных и лекарственных [3,4,6].

Лес – это один из факторов поддержания равновесия химического состава атмосферы, особенно в балансе 3-х веществ: кислорода, углерода и азота. Известно, что более 60,0% биологически активного кислорода в кислородном балансе вырабатывается лесными экосистемами. Растительность лугов, морей, океанов, агрофитоценозов обеспечивает 40,0% баланса. Например, один гектар леса поглощает ежедневно в процессе фотосинтеза 4,6 – 6,5 т углекислого газа (CO₂), выделяя при этом 3,5 – 5,0 т кислорода (O₂). За год

один га леса способен поглотить 5-10 т CO₂ и выделить 10-20 т O₂. Вот почему леса называют «зелеными легкими» нашей планеты [1,2].

Значительная роль лесов в регулировании природного баланса азота. Опавшие листья, хвоя, кора, мелкие ветки под влиянием микроорганизмов разлагаются и постепенно превращаются в органические удобрения, обогащающие верхний слой почвы азотом.

Леса способны активно «чистить» воздух, преобразовывая химические и атмосферные загрязнения, особенно газообразные. Доказано, что наибольшей окисляющей способностью обладают хвойные насаждения, а также некоторые сорта лип, верб, берез. Лес обладает способностью поглощать отдельные компоненты промышленных загрязнений. Так, лес эффективно очищает воздух от пыли, осаждавая её на поверхности листьев. За год один га леса может осадить из воздуха 50-70 т пыли, которая с помощью дождя оседает на почву. Из этого следует, что лесопарковый пояс вокруг города является мощным фильтром, чистящим воздух от загрязнения и пыли.

В процессе фотосинтеза лесные экосистемы выделяют около 300 химических соединений, обладающих большой физиологической активностью. К ним относятся эфирные масла, ароматические соединения, в том числе фитонциды. Фитонциды убивают многие болезнетворные микробы и вирусы, оздоравливают воздух, благоприятно влияют на нервную систему человека, усиливают двигательную активность, стимулируют функцию желудочно-кишечного тракта и сердечно-сосудистой системы, улучшают обмен веществ [1,2,4].

Лесу принадлежит решающая роль в поддержании гидрологического баланса местности. Он не только регулирует испарение воды, прикрывая почву и водную поверхность от солнечных лучей, но и конденсирует на себя росу, давая почве дополнительную влагу. Многие породы деревьев способны забирать из почвы излишки воды и испарять с поверхности листьев. Лес задерживает снег, образуя более мощный снежный покров, который лежит на 20-30 дней дольше. В летнее время не только защищает поля от суховея, но и постепенно отдает им накопленную зимой и весной влагу через грунтовые воды. Лес поддерживает гидрологический режим рек, защищает их от загрязнения сточными водами с полей, служа естественным фильтром [3].

В целях защиты почв от дефляции и эрозии, борьбы с засухой и для повышения урожайности сельскохозяйственных культур в больших объемах проводятся работы по защитному лесоразведению. Широкий размах получило облесение берегов рек, каналов, водохранилищ. Вот почему известный русский почвовед В.В. Докучаев считал, что лес – это надежный собиратель, хранитель и справедливый распределитель влаги [3,7,8].

Неоценимая роль леса как источника получения древесины и многих других видов сырья. Из древесины производят более 30 тыс. видов изделий и продуктов [6].

Необходимо отметить оздоровительные и эстетические свойства леса. Влажность в лесу под деревьями на 15-30% выше, что делает лесной воздух более приятным для дыхания. Температура приземного воздуха в лесу ниже,

чем в городе. Ветви деревьев снижают шум, устраняют высокочастотные звуки. Радиационный фон в лесу в два раза ниже, чем на открытой местности. Все вышеизложенное делает лесной микроклимат целебным. Даже при кратковременном пребывании в нем снижается возбудимость коры головного мозга, улучшается настроение, восстанавливается работоспособность, при этом улучшается деятельность сердца, дыхание становится более глубоким. В условиях все возрастающего процесса урбанизации, роста промышленных центров усиливается стремление людей к отдыху на лоне природы – в «рекреационные леса».

По мнению многих ученых, именно значение экологической функции леса, то есть сохранность генофонда флоры и фауны, на порядок выше его экономического значения как источника сырья и продуктов [1,2,4].

В процессе эволюции общества менялись характер и масштабы воздействия человека на лес, как и на природу в целом. Отмечается, что площадь, занимаемая лесами, за короткий исторический период сократилась вдвое. Первоначальная площадь смешанных широколиственных лесов сократилась на 50,0%, муссонных – на 85 – 90%, средиземноморских сухих – на 70-80%. Леса интенсивно вырубались, но с меньшей скоростью восстанавливаются. Особенно тревожит мировую общественность тот факт, что ежегодный объем рубок составляет более 4,5 млрд. м³.

Самым страшным врагом леса является огонь. В летнее время лесные пожары возникают достаточно часто, но в последнее время они приводят к экологическому бедствию. В 2010 г. в России пожарами было охвачено около 200 тыс. га в 20 регионах (Центральная Россия, Поволжье, Дагестан). Самые сильные пожары были в Рязанской, Нижегородской областях и Мордовии, где фактически произошла настоящая экологическая катастрофа. В 2010 году в Рязанской области сгорела 131 тыс. га леса, от огня пострадало 18 населенных пунктов, были уничтожены 262 жилых дома и 2 сельские школы, 8 человек погибло. Летом 2022 г. на севере Рязанской области снова произошел лесной пожар. Огонь уничтожил 30 тыс. га леса или 300 квадратных километров. Для сравнения – площадь г. Рязани 224 км². Землям лесного фонда нанесен ущерб более 200 млн. рублей. Около 11 тыс. га пострадали на территории Окского государственного природного биосферного заповедника, на территории национального парка «Мещерский» огонь прошел 3 тыс. га. Одна из причин, что живому лесу помогают мертветь многослойные горельники, от которых так и не избавились за 12 лет, и которые горят как спички. Главное управление МЧС России по Рязанской области отмечает, что за пожароопасный период 2022 г. возникло 53 лесных пожара, на общей площади 31929 га. Если люди станут бережнее и внимательнее относиться к лесу, то количество лесных пожаров значительно сократится [5].

Перед россиянами стоит задача наряду с искусственным лесовыращиванием широко распространять работы по естественному возобновлению леса (оставление обсеменителей, уход за самосевом ценных пород, сохранение подроста в процессе рубки леса). Перед всеми странами стоит задача – «озеленение мира» посредством посадки и сохранения лесов.

Список источников:

1. Вернадский, В. И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения : [монография] / В. И. Вернадский. – Москва : Наука, 2001. – 376 с. – (Библиотека трудов академика В. И. Вернадского). – ISBN 5-02-004361-3. – Текст : непосредственный.
2. Виноградов Б. В. Аэрокосмический мониторинг экосистем / Б. В. Виноградов. – Москва : Наука, 1984. – 320 с. – Текст : непосредственный.
3. Докучаев, В. В. Избранные сочинения в трех томах [Текст] / В. В. Докучаев. - Москва : Сельхозгиз, 1948 - 1949.-Т. 1 : Русский чернозём / [отв. ред. Т.А. Коваль. В томе также: В.Р. Вильямс "Значение трудов В.В. Докучаева в развитии почвоведения", с.12-20]. - 1948. - 480 с., 3 л.ил., вкл. карта : ил.
4. Казакова, М.В. Флора Рязанской области [Текст]. – Рязань : Русское слово, 2004. – 388 с.
5. Об итогах деятельности Главного управления МЧС России по Рязанской области в 2022 году 62.mchs.gov.ru – Текст : электронный (дата доступа: 10.05.2023г.).
6. Окская флора : 1-3 / А.Ф. Флеров. I: , Обзор литературы по флоре Окских губерний ; II. История исследования окской флоры. - 1906. - X, XVI, 286 с.
7. Природа Рязанской области : монография / В. А. Кривцов [и др.]; под ред. В. А. Кривцова; РГУ им. С. А. Есенина. – Рязань : РГУ, 2008. – 407 с.: ил. – Библиогр.: с. 395-406. – ISBN 978-5-88006-554-7. – Текст : непосредственный.
8. Тимирязев К.А. Земледелие и физиология растений // Избранные труды. – М., Сельхозгиз, 1948, т. 3,424 с.

© Гревцова Е.А., Буробина Л.Н., 2023

Научная статья
УДК 630

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Алина Фларитовна Саванихова¹, Ленара Рушановна Салимьянова²
^{1,2}Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа, Россия
savanikhovaalina@gmail.com, lenara.muhametzyanova@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается анализ перспектив развития лесопромышленного комплекса Российской Федерации. Также подробное рассмотрение проблем лесного сегмента и их возможные решения. Будут предложены пути оптимизации развития данной отрасли, в виду его востребованности на рынке.

Ключевые слова: экология, лесная промышленность, лесозаготовка, экономика, лесной комплекс.

Для цитирования: Саванихова А.Ф., Салимьянова Л.Р. Перспективы развития лесопромышленного комплекса Российской Федерации // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 701-704.

Scientific article
UDC 630

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF THE TIMBER INDUSTRY OF THE RUSSIAN FEDERATION

Alina Flaritovna Savanikhova¹, Lenara Rushanovna Salimyanova²
^{1,2}Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia
savanikhovaalina@gmail.com, lenara.muhametzyanova@gmail.com

Annotation. The article discusses the analysis of the prospects for the development of the timber industry of the Russian Federation. The problems of the forest segment and their possible solutions are also discussed in detail. Ways to optimize the development of this growth will be proposed, taking into account its demand in the market.

Keywords: ecology, forest industry, logging economy, forest complex.

For citation: Savanikhova A.F., Salimyanova L.R. Prospects for the development of the timber industry complex of the Russian Federation // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 701-704.

На территории Российской Федерации, по подсчетам специалистов, находится около ¼ мировых запасов древесины. Страна обладает крупнейшей в мире лесосырьевой базой. Исходя из данных 2022 года, общая площадь леса составляет 1,19 млрд га из них площадь, покрытая лесной растительностью, - 795 млн га. На землях лесного фонда возросла площадь защитных лесов - на 290 тыс. га - и теперь она составляет 285 млн га. К этой категории относятся леса, имеющие особо ценное значение, - расположенные в водоохраных зонах, выполняющие функции защиты природных объектов и ряд других. Большая доля приходится именно на хвойные деревья: сосна, лиственница, ель и кедр. Главным вопросом на сегодняшний день остается нахождение путей рационального использования уже имеющихся ресурсов. Лесной фонд России можно разделить на три основные группы:

1. Водозащитные, полезащитные, заповедные, рекреационные лесные массивы. На такой территории могут быть проведены только санитарные рубки деревьев с целью улучшения общего состояния леса.

2. Лесные территории, в которых разрешаются выборочные вырубki, не превышающие объёма прироста за год.

3. Эксплуатационные лесные массивы, в них может вестись сплошная вырубка [1-4].

За последние несколько лет сектор добился некоторого развития. Так, среднегодовой темп производства древесины и изделий из дерева составил 107 %; изделий из картона и бумаги - 106 % процентов.

Потенциал России в лесной промышленности очень высокий. Однако, возможности данной отрасли используются не максимально эффективно, что затрудняет дальнейшее быстрое развитие лесного сегмента.

Рынок экспорта древесины увеличивается примерно на 5 % каждый год. Однако, позиции России в плане продаж не являются лидирующими. Доля ЛПК страны составляет всего 3 % от общего мирового объема. Для сравнения проведем аналогию с другими странами: Финляндия - 8,4 %, Швеция - 10,1 %, США - 12,7 %, Канада - 17,3 % [5-4].

Такой низкий российский показатель экспорта зависит от нескольких факторов:

1. Нерациональное использование древесных ресурсов (устаревшие технологии, неиспользование около 40 % древесины, которые списываются как отходы).

2. Отсутствие предприятий, включающих в себя и добычу сырья, и его переработку.

3. Неблагоприятные условия для перевозки древесного сырья (большие расстояния между пунктами назначения, низкое качество дорог).

4. Нехватка или отсутствие современного оборудования

5. Санкции против России

Вышеперечисленные проблемы очень тесно взаимосвязаны. Поэтому для их решения требуется комплексный подход.

Основными факторами, сдерживающими развитие лесопромышленного комплекса, являются:

1. Технологические линии физически и морально устарели, требуется высокая доля ручного труда. Следствие тому - низкая производительность и, часто, рентабельность выпускаемых пиломатериалов.

2. Низкое качество продукции, выпускаемое для внутреннего рынка.

3. Неустойчивое финансовое положение предприятий, из-за неправильной инвестиционной политики [10,11].

К не зависящим от предприятий факторам можно отнести плохо развитую дорожную инфраструктуру, что делает невозможным полное освоение лесов. Плюс к этому, до недавнего времени были большие проблемы с производителями деревообрабатывающего оборудования, которые также не вкладывали средства в разработки инновационных технологий.

Как результат - десятки предприятий закрывались, а тех, кто могли обеспечить деревообработчиков станками высокого технического уровня осталось не так много.

Перспективы развития ЛПК в основном связаны с некоторыми факторами:

1. В скором времени прогнозируется увеличение внутреннего спроса на целлюлозно-бумажную и лесную продукцию.

2. Возможность реализации более глубокого уровня переработки сырья.

3. Создание благоприятной транспортной инфраструктуры.

4. Расширение российской доли лесного сегмента на мировом рынке.

5. Развитие внутреннего рынка.

Также стоит выделить приоритетные направления ЛПК:

1. Необходимо усовершенствовать систему восстановления лесов после вырубки, а также территорий, утративших свой потенциал в плане лесохозяйства.

2. Сокращение незаконной рубки лесов.

3. Улучшение процессов экспорта.

4. Развитие отечественного производства оборудования для лесозаготовки и деревообработки.

В общем, дальнейшее успешное развитие лесопромышленного комплекса России возможно лишь при ужесточении требований федеральных и региональных органов власти к рациональности использования лесных ресурсов. Осуществление данного плана возможно только в случае увеличения инвестиционной активности ЛПК.

Государству следует провести работу над основополагающим законом отрасли – Лесным кодексом. Данная мера должна учитывать создание благоприятных условий для инвесторов, что в свою очередь позволит открывать новые предприятия и модернизировать старые. Особое внимание следует уделить Закону о промышленной политике. Данный документ позволит получить субъектам федерации большую свободу действий и сможет создать условия для эффективной реализации власти.

Основной целью государства в данной ситуации является реализации конкурентных преимуществ, с учетом сохранения качества продукции, до-

стижения максимальной эффективности и глубины переработки сырья, а также осуществление мер по уменьшению вреда для окружающей среды.

Список источников:

1. Влияние лесных полос на урожайность сельскохозяйственных культур в Предуральской лесостепи РБ / Гизатуллин А.И., Ханнанова Ю.И., Тимерьянов А.Ш. // В сборнике: Интеграция науки и практики как механизм эффективного развития АПК. Материалы Международной научно-практической конференции в рамках XXIII Международной специализированной выставки "АгроКомплекс-2013". – 2013. – С. 83-84.
2. Лесомелиоративные насаждения в природообустройстве / Мухаметзянова Л.Р., Салимова С.А., Тимерьянов А.Ш. // В сборнике: Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях. Материалы VII Международной научно-практической конференции. Уфа, 2020. – С. 418-421.
3. Особенности адаптивно-ландшафтного земледелия на полях, защищенных лесными полосами /Ишниязов Р.М., Тимерьянов А.Ш./ В книге: Аграрная наука - сельскому хозяйству. Сборник статей в 3 книгах. ФГБОУ ВО "Алтайский государственный аграрный университет". – 2016. – С. 107-109.
4. Смена пород в полезащитных лесных полосах Республики Башкортостан/ Рахматуллин З.З. и др./ Лесохозяйственная информация. – 2023. – № 1. – С. 121–128.
5. Тимерьянов А.Ш. Агролесомелиорация и биологическое земледелие / А.Ш.Тимерьянов /В сборнике: Актуальные проблемы сохранения и развития биологических ресурсов. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Уфа. – 2015. – С. 463-466.
6. Троц, В.Б. Агротехническое значение лесных насаждений / В.Б. Троц //«Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых»: Сборник материалов VI международной научно-практической конференции. – Краснообск. – 2017. – С. 83-88.
7. Флора лесополос с тополем бальзамическим (*Populus balsamifera* L.) в окрестностях города Уфы //Ишбирдина Л.М., Тимерьянов А.Ш., Одинцов Г.Е. /Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства. – 2019. – № 2. – С. 4-22.
8. Экологическое значение защитных лесных насаждений / Губайдуллина Э.Д., Маркабаева А.А., Тимерьянов А.Ш. / В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития геодезии, землеустройства и кадастра недвижимости в условиях рыночной экономики. Материалы национальной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО Омский ГАУ. – Омск: Изд-во ИП Макшеевой Е.А., 2017. – С. 41-43.
9. Юнусов, Д.В. Изучение рекреационного потенциала лесов на Уфимском плато Республики Башкортостан / Д.В. Юнусов, А.Ш. Тимерьянов // В сборнике: «Аграрная наука – сельскому хозяйству». Сборник статей: в 3 книгах: Материалы X международной научно-практической конференции "Аграрная наука – сельскому хозяйству". – Барнаул, 2015. – С. 485-487.
10. Юнусов Д.В. Исследование рекреационного потенциала лесов Караидельского района Республики Башкортостан/Д.В.Юнусов, А.Ш. Тимерьянов //В сборнике: Аграрная наука в инновационном развитии АПК. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Башкирского государственного аграрного университета, в рамках XXV Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2015». Башкирский государственный аграрный университет. 2015. С. 296-299.
11. Юнусов Д.В. Исследование рекреационного потенциала лесов /Д.В.Юнусов, Н.Г. Шалямов, А.Ш. Тимерьянов //В сборнике: Социально-экономические проблемы развития аграрной сферы экономики и пути их решения. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 85-летию Башкирского государственного аграрного университета. Уфа: Мир печати. – 2015. – С. 418-421.

Научная статья
УДК 630

ВЛИЯНИЕ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИИ НА СНЕГО- РАСПРЕДЕЛЕНИИ НА ТЕРРИТОРИИ АУРГАЗИНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Ленара Рушановна Салимьянова¹, Ислам Жамалович Хаджиев²,
Азат Шамилович Тимерьянов³

^{1,2,3}Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа, Россия

¹1lenara.muhametzyanova@gmail.com, ²2Khadzhieva.farida07@mail.ru,

³turbas7@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются данные опытов по исследованию влияния защитных лесополос на снегораспределение на территории Аургазинского района Республики Башкортостан

Ключевые слова: лесные полосы, снегораспределение, влияние полос, глубина снега, конструкция лесополосы.

Для цитирования: Салимьянова Л.Р., Хаджиев И.Ж., Тимерьянов А.Ш. Влияние защитных лесных насаждений на снегораспределение на территории Аургазинского района Республики Башкортостан // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 705-709.

Scientific article
UDC 630

THE INFLUENCE OF PROTECTIVE FOREST PLANTATIONS ON SNOW DISTRIBUTION IN THE TERRITORY OF THE AURGAZINSKY DISTRICT OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

Lenara Rushanovna Salimyanova¹, Islam Zhamalovich Hadjiev²,
Azat Shamilovich Timerianov³

^{1,2,3}Bashkir State Agrarian University, Ufa Ufa, Russia

¹1lenara.muhametzyanova@gmail.com, ²2Khadzhieva.farida07@mail.ru,

³turbas7@mail.ru

Annotation. The article considers the data of experiments on the study of the influence of protective forest belts on snow distribution in the territory of the Aurgazinsky district of the Republic of Bashkortostan

Keywords: forest strips, snow distribution, influence of strips, snow depth, forest belt design.

For citation: Salimyanova L.R., Khadzhiev I.Zh., Timeryanov A.Sh. The influence of protective forest plantations on snow distribution in the territory of the

Полезащитные полосы создаются для преодоления влияния суховеев на урожай, улучшения водного режима почвы посредством задержания снега и уменьшения испарения, для предотвращения эрозии почв. Лесополоса формирует микроклимат, определяет гидрологические процессы территории и увеличивает урожайность сельскохозяйственных культур [1-4].

Начало исследованиям положило описание существующих лесных полос. На территории СПК «Урал» их количество составляет 22 штуки. Часто встречаются полосы из тополя бальзамического, далее идет береза повислая и единично встречается из сосны обыкновенной [6-10].

Во время исследований нами были изучены две лесополосы.

Характеристика исследуемой полосы. Полезащитная полоса №1 состоит из березы повислой, продуваемой конструкции. Год посадки 1967. Количество рядов 4. Ширина лесополосы 12 м, длина 1700 м. Средний диаметр березы 18,5 см., средняя высота-20 м. Схема смешения Б-Б-Б-Б.

Характеристика исследуемой полосы. Полезащитная полоса №2 состоит из березы повислой, продуваемой конструкции. Год посадки 1986. Количество рядов 4. Ширина лесополосы 12 м, длина 1300 м. Средний диаметр 24 см. Схема смешения Б-Б-Б-Б.

На двух исследуемых полях в течении 2-х лет производились полевые работы в зимнее время – определялась средняя высота снега на точках исследования в 5-ти кратном размере на каждой из них.

Далее в таблице и рисунке 1 указаны данные по двум полям. Высота снега измерялась на тех же расстояниях от полосы.

Таблица 1 – Влияние полеззащитной полосы № 1 продуваемой конструкции на снегораспределение

Расстояние, м	Высота снега, см	
	Март 2022	Март 2023
10	68	73
25	53	56
50	57	59
100	60	64
200	56	60
300	46	56
400	39	49
500	37	42

За 2022-2023 года наибольшая глубина снега распределилась в 10 метрах от полосы (73 см), наименьшая в 500 метрах (37 см.). За весь период исследований наибольшая средняя глубина обнаружена в 2023 году, а наименьшая средняя глубина снега в 2022 год. Главным фактором получен-

ных результатов является «снежность» исследуемого года. Графически отображены результаты снегораспределения по лесополосе №2 на рисунке 2.

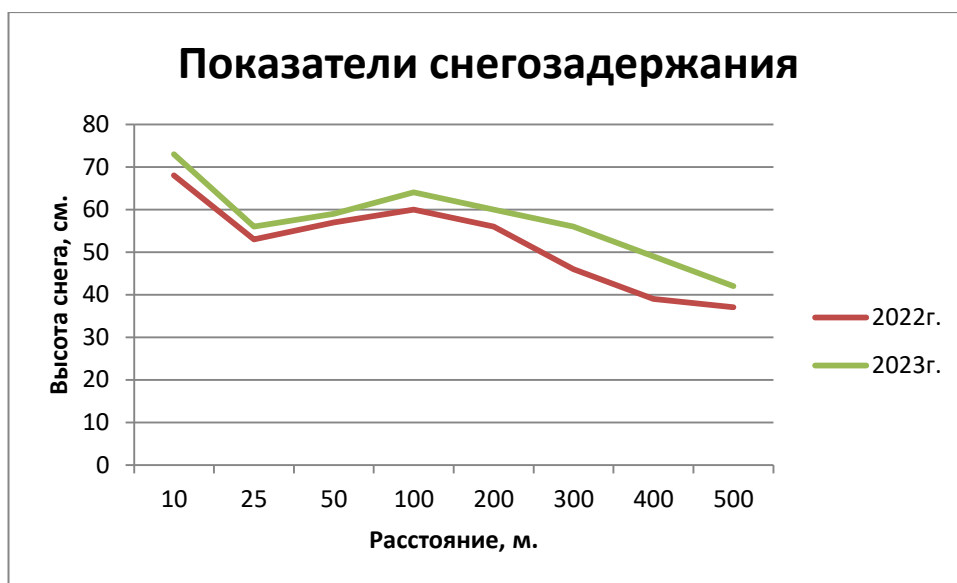


Рисунок 1 – График снегораспределения на поле у защитной лесной полосы №1 за 2022-2023 год

Таблица 2 – Влияние полезащитной полосы № 2 продуваемой конструкции на снегораспределение

Расстояние, м	Высота снега, см	
	Март 2022	Март 2023
10	41	50
25	51	46
50	46	39
100	50	40
200	48	42
300	50	41
400	44	42
500	39	38

В случае с данной лесополосой график получился более равномерный и плавный, что можно судить о четком понятии о снегораспределении. Как ожидается, в 25 метрах от полосы наблюдается максимальное накопление снега, а в 500 метрах влияние лесополосы уменьшается. Проведенные наблюдения показали, что снегораспределение в целом проходит в соответствии с наблюдениями, проведенными ранее учеными, т.е. показатели имеют максимальное значение ближе к лесополосе, где скорость ветра минимальна в результате действия полезащитной полосы и отложение снега происходит интенсивнее, далее происходит постепенное снижение высоты снега.

По полученным данным был произведен расчет коэффициента корреляции. Корреляцию используют для измерения тесноты и формы связи. В качестве числового показателя простой линейной корреляции, указывающего на тесноту (силу) и направление связи X с Y, используют коэффициент корреляции, обозначаемый буквой r . Он является безразмерной величиной, из-

меняющейся в области $-1 < r < +1$. Чем ближе r к $+1$ или -1 , тем теснее прямолинейная корреляционная связь, она ослабевает с приближением r к 0 . Считается, что при $r < 0,3$ корреляционная зависимость между признаками слабая, $r = 0,3 - 0,7$ — средняя, а при $r > 0,7$ — сильная.



Рисунок 2 – График снегораспределения на поле у защитной лесной полосы №2 за 2022-2023 год

Как видно из ниже приведенной таблицы 3 коэффициент корреляции между расстоянием от лесополосы № 1 и высотой снега в 2022 г. составил 0,87; а в лесополосе № 2 имеет 0,49. Что подтверждает корреляционное влияние лесополосы на высоту снега по мере удаления.

Таблица 3 – Значения корреляции между расстоянием от лесной полосы и снегоотложением

№ лесополосы	Порода	Значение корреляции
1	Береза	0,87
2	Береза	0,49

По полученным данным были рассчитаны t -критерий Стьюдента. t -критерий Стьюдента - общее название для класса методов статистической проверки гипотез (статистических критериев), основанных на распределении Стьюдента. Наиболее частые случаи применения t -критерия связаны с проверкой равенства средних значений в двух выборках. t -критерий Стьюдента для обоих случаев оказался меньше табличного (t табл - критерий Стьюдента – 2,91).

Таблица 4 – Значения t -критерия Стьюдента между высотами снега по годам

№ лесополосы	Значение критерия Стьюдента
	2022 г./2023 г.
1	0,0008
2	0,06

Различия в снегораспределении по годам не наблюдается.

Список источников:

1. Влияние лесных полос на урожайность сельскохозяйственных культур в Предуральской лесостепи РБ / Гизатуллин А.И., Ханнанова Ю.И., Тимерьянов А.Ш. // В сборнике: Интеграция науки и практики как механизм эффективного развития АПК. Материалы Международной научно-практической конференции в рамках XXIII Международной специализированной выставки "АгроКомплекс-2013". – 2013. – С. 83-84.
2. Ландшафтно-географический подход к оценке состояния насаждений в балке "Отрадной" / Сучков Д.К., Рулева О.В. // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. – 2021. – Т. 13. – № 1. – С. 174-194.
3. Лесомелиоративные насаждения в природообустройстве / Мухаметзянова Л.Р., Салимова С.А., Тимерьянов А.Ш. // В сборнике: Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях. Материалы VII Международной научно-практической конференции. Уфа, 2020. – С. 418-421.
4. Особенности адаптивно-ландшафтного земледелия на полях, защищенных лесными полосами / Ишниязов Р.М., Тимерьянов А.Ш. // В книге: Аграрная наука - сельскому хозяйству. Сборник статей в 3 книгах. ФГБОУ ВО "Алтайский государственный аграрный университет". – 2016. – С. 107-109.
5. Смена пород в полевых защитных лесных полосах Республики Башкортостан / Рахматуллин З.З. и др. // Лесохозяйственная информация. – 2023. – № 1. – С. 121-128.
6. Тимерьянов А.Ш. Агролесомелиорация и биологическое земледелие / А.Ш. Тимерьянов // В сборнике: Актуальные проблемы сохранения и развития биологических ресурсов. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Уфа. – 2015. – С. 463-466.
7. Троц, В.Б. Агротехническое значение лесных насаждений / В.Б. Троц // «Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых»: Сборник материалов VI международной научно-практической конференции. – Краснообск. – 2017. – С. 83-88.
8. Флора лесополос с тополем бальзамическим (*Populus balsamifera* L.) в окрестностях города Уфы // Ишбирдина Л.М., Тимерьянов А.Ш., Одинцов Г.Е. // Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства. – 2019. – № 2. – С. 4-22.
9. Экологическое значение защитных лесных насаждений / Губайдуллина Э.Д., Маркабаева А.А., Тимерьянов А.Ш. // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития геодезии, землеустройства и кадастра недвижимости в условиях рыночной экономики. Материалы национальной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО Омский ГАУ. – Омск: Изд-во ИП Макшеевой Е.А., 2017. – С. 41-43.
10. Юнусов, Д.В. Изучение рекреационного потенциала лесов на Уфимском плато Республики Башкортостан / Д.В. Юнусов, А.Ш. Тимерьянов // В сборнике: «Аграрная наука – сельскому хозяйству». Сборник статей: в 3 книгах: Материалы X международной научно-практической конференции "Аграрная наука – сельскому хозяйству". – Барнаул, 2015, – С. 485-487.

© Салимьянова Л.Р., Хаджиев И.Ж., Тимерьянов А.Ш., 2023

Научная статья
УДК 630

ВЛИЯНИЕ ЛЕСОПОЛОС НА СНЕГОРОСПРЕДЕЛЕНИЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ КОНСТРУКЦИИ

Ленара Рушановна Салимьянова¹, Ислам Жамалович Хаджиев²,
Алина Фларитовна Саванихова³

^{1,2,3}Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа, Россия

¹lenara.muhametzhanova@gmail.com, ²Khadzhieva.farida07@mail.ru,

³savanikhovaalina@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается вопрос влияния лесополос на задержание *снега*, в зависимости от их конструкции

Ключевые слова: снегозадержание, конструкция лесополосы, снего-распределение.

Для цитирования: Салимьянова Л.Р., Хаджиев И.Ж., Саванихова А.Ф. Влияние лесополос на снегораспределение в зависимости от их конструкции // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 710-713.

Scientific article
UDC 630

THE INFLUENCE OF FOREST BELTS ON SNOW DISTRIBUTION DEPENDING ON THEIR DESIGN

Lenara Rushanovna Salimyanova¹, Islam Zhamalovich Hadjiev²,
Alina Flaritovna Savanikhova³

^{1,2,3}Bashkir State Agrarian University, Ufa Ufa, Russia

¹lenara.muhametzhanova@gmail.com, ²Khadzhieva.farida07@mail.ru,

³savanikhovaalina@gmail.com

Annotation. The article considers the issue of the influence of forest belts on snow retention, depending on their design

Keywords: snow retention, construction of forest belts, snow distribution

For citation: Salimyanova L.R., Khadzhiev I.Zh., Savanikhova A.F. The influence of forest belts on snow distribution depending on their design // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 710-713.

Лесные полосы создаются для преодоления вредного влияния суховея на урожай, улучшения водного режима почвы путём задержания снега и уменьшения испарения, для предотвращения эрозии почв и роста оврагов, а

также для защиты железных и автомобильных дорог от снежных и песчаных заносов.

Лесные полосы являются частью защитных лесонасаждений, которые используют в степных, лесостепных и полупустынных районах с указанными выше целями, а также для закрепления песков.

В местах применения лесных полос улучшается состояние почвы, повышается насыщенность её кислородом, увеличивается количество гумуса, становится многообразней флора (создаются места для лучшего развития редких видов растений). Лесные полосы привлекают птиц (в деревьях можно укрыться, построить гнёзда, найти много насекомых) и диких животных (создают возможность для их перемещения или сезонной миграции) [1-4].

Как правило, лесные полосы агролесомелиоративного назначения состоят из 3–4 рядов деревьев с расстоянием между рядами 2,5–4 м, а в ряду между растениями 1–3 м. Продольные лесные полосы обычно располагают поперёк направления наиболее вредоносных ветров на эрозионно-опасных участках, поперечные – перпендикулярно продольным лесным полосам. При закладке продольных и поперечных лесных полос учитывают особенности рельефа. Расстояние между продольными лесными полосами обычно составляет 300–600 м, между поперечными – 1000–2000 м. Для проезда сельскохозяйственной техники в полосах оставляют разрывы шириной 10–30 м. По составу лесные полосы могут быть чистыми (состоящими из одной породы) и смешанными (из нескольких пород). Нередко в лесные полосы вводят кустарники, которые чередуют с рядами деревьев. Чаще всего из кустарников создаются крайние ряды лесных полос для сдерживания проникновения внутрь лесной полосы травянистой растительности [5-10].

Конструкция лесных полос зависит от их назначения. Лесные полосы могут быть плотными (не имеющими просветов), ажурными (с равномерным распределением просветов по всему профилю), продуваемыми и ажурно-продуваемыми (с крупными просветами). Лесные полосы создают посадкой семян, саженцев, черенков или посевом семян (например, желудей).

В нашей работе мы решили показать, как влияют различные конструкции лесных полос на снегораспределение. Нами было рассмотрено 3 конструкции на территории Аургазинского района Республики Башкортостан.

Характеристика исследуемой полосы. Полезащитная полоса №1 состоит из березы повислой, продуваемой конструкции. Год посадки 1984. Количество рядов 3. Ширина лесополосы 5 м, длина 1800 м. Средний диаметр березы 20 см. Схема смешения Б-Б-Б.

Характеристика исследуемой полосы. Полезащитная полоса №2 состоит из тополя бальзамического, ажурной конструкции. Год посадки 1975. Количество рядов 4. Ширина лесополосы 12 м, длина 1975 м. Средний диаметр тополя 22 см. Схема смешения Т-Т-Т-Т.

Характеристика исследуемой полосы. Полезащитная полоса №3 состоит из сосны обыкновенной и лоха, непродуваемой конструкции. Год посадки 1998. Количество рядов 6. Ширина лесополосы 10 м, длина 1800 м. Средний диаметр Сосны 12 см. Схема смешения С-С-С-С-Х-Х.

Таблица 1 – Влияние поlezащитной полос на снегораспределение

Расстояние от лесополосы	Высота снега, март 2021		
	Лесополоса №1	Лесополоса №2	Лесополоса №3
10	48	35	75
25	77	69	70
50	76	72	60
100	60	64	50
200	52	52	35
300	40	44	25
400	35	31	20
500	35	31	20

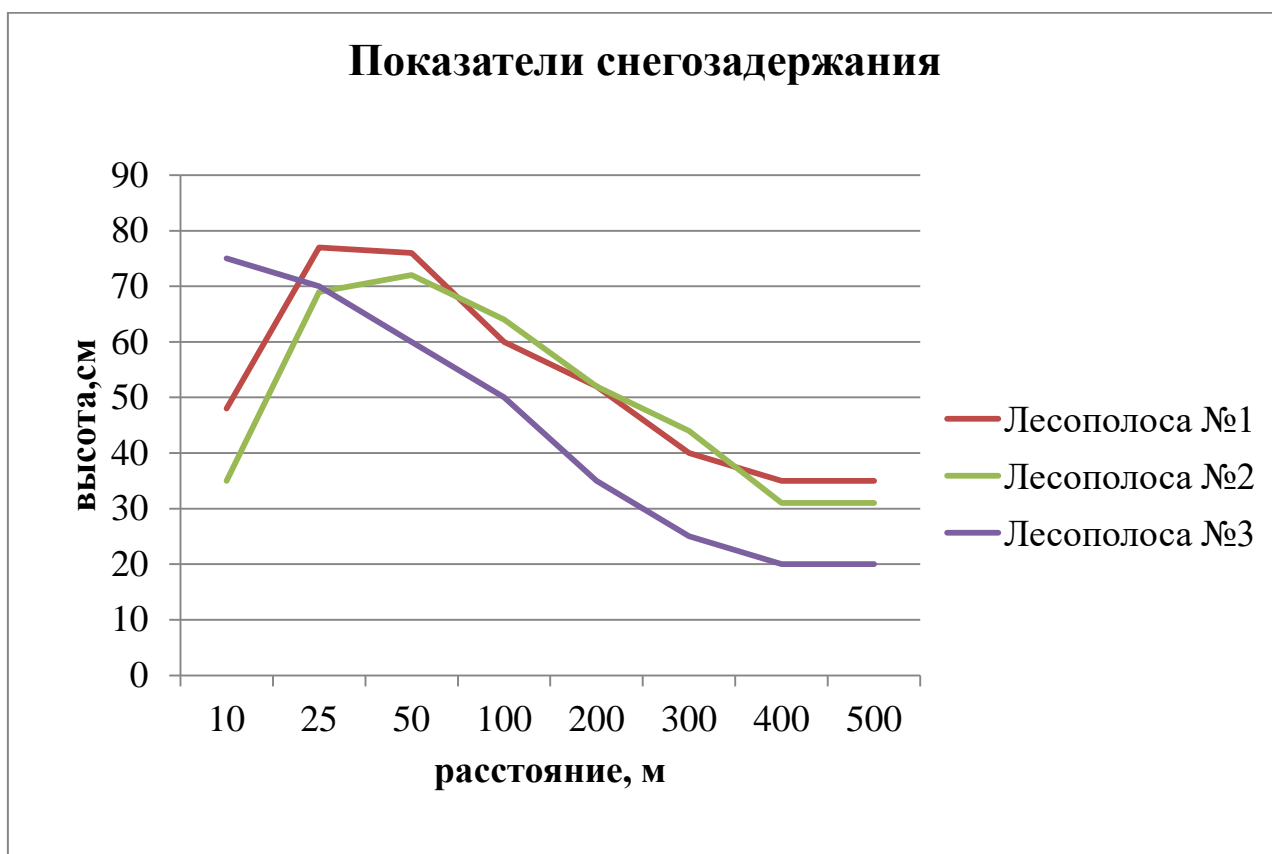


Рисунок 1 – График снегораспределения

Полосы непродуваемой конструкции в облиственном состоянии почти не имеют сквозных просветов в продольном профиле (до 10%). Через такие полосы ветер почти не проникает, а переваливается над ними и создаёт зону штиля в приземном слое за полосой; по мере удаления от полосы скорость ветра быстро возрастает. Зона ветрозащитного влияния лесной полосы с заветренной стороны, края обычно в среднем равна 15 — 20 высотам полосы, зачастую уменьшается т. к. скорость ветра за полосой быстро нарастает. Ветровой режим определяет распределение снега и мелкозёма, большая часть которых задерживается в полосе и на её опушках в виде высокого вала. Запасы снега за пределами снежного шлейфа резко уменьшаются — образуется зона выдувания. Почва между полосами обычно оттаивает неравномерно. В

приопушечной зоне увеличивается суточная амплитуда температур. Проведя анализ, мы видим что лесные полосы непродуваемой конструкции по сравнению с ветропроницаемыми (ажурными или продуваемыми) обеспечивают и меньшую прибавку урожайности с.-х. культур. Они наиболее пригодны для защиты животноводческих зданий, скота на пастбищах, дорог от снежных и песчаных заносов, оврагов от размыва.

Список использованных источников:

1. Влияние лесных полос на урожайность сельскохозяйственных культур в Предуральской лесостепи РБ / Гизатуллин А.И., Ханнанова Ю.И., Тимерьянов А.Ш. // В сборнике: Интеграция науки и практики как механизм эффективного развития АПК. Материалы Международной научно-практической конференции в рамках XXIII Международной специализированной выставки "АгроКомплекс-2013". – 2013. – С. 83-84.
2. Ландшафтно-географический подход к оценке состояния насаждений в балке "Отрадной" / Сучков Д.К., Рулева О.В. // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. – 2021. – Т. 13. – № 1. – С. 174-194.
3. Лесомелиоративные насаждения в природообустройстве / Мухаметзянова Л.Р., Салимова С.А., Тимерьянов А.Ш. // В сборнике: Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях. Материалы VII Международной научно-практической конференции. Уфа, 2020. – С. 418-421.
4. Особенности адаптивно-ландшафтного земледелия на полях, защищенных лесными полосами / Ишниязов Р.М., Тимерьянов А.Ш. / В книге: Аграрная наука - сельскому хозяйству. Сборник статей в 3 книгах. ФГБОУ ВО "Алтайский государственный аграрный университет". – 2016. – С. 107-109.
5. Смена пород в полезащитных лесных полосах Республики Башкортостан / Рахматуллин З.З. и др. / Лесохозяйственная информация. – 2023. – № 1. – С. 121–128.
6. Тимерьянов А.Ш. Агрлесомелиорация и биологическое земледелие / А.Ш.Тимерьянов / В сборнике: Актуальные проблемы сохранения и развития биологических ресурсов. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Уфа. – 2015. – С. 463-466.
7. Троц, В.Б. Агротехническое значение лесных насаждений / В.Б. Троц // «Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых»: Сборник материалов VI международной научно-практической конференции. – Краснообск. – 2017. – С. 83-88.
8. Флора лесополос с тополем бальзамическим (*Populus balsamifera* L.) в окрестностях города Уфы // Ишбирдина Л.М., Тимерьянов А.Ш., Одинцов Г.Е. / Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства. – 2019. – № 2. – С. 4-22.
9. Экологическое значение защитных лесных насаждений / Губайдуллина Э.Д., Маркабаева А.А., Тимерьянов А.Ш. / В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития геодезии, землеустройства и кадастра недвижимости в условиях рыночной экономики. Материалы национальной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО Омский ГАУ. – Омск: Изд-во ИП Макшеевой Е.А., 2017. – С. 41-43.
10. Юнусов, Д.В. Изучение рекреационного потенциала лесов на Уфимском плато Республики Башкортостан / Д.В. Юнусов, А.Ш. Тимерьянов // В сборнике: «Аграрная наука – сельскому хозяйству». Сборник статей: в 3 книгах: Материалы X международной научно-практической конференции "Аграрная наука – сельскому хозяйству". – Барнаул, 2015, – С. 485-487.

© Салимьянова Л.Р., Хаджиев И.Ж., Саванихова А.Ф., 2023

Научная статья
УДК 674.8

К ПРОВЕДЕНИЮ КОМПЬЮТЕРНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА ПО ОПРЕДЕЛЕНИЯ МОЩНОСТИ, ПОТРЕБЛЯЕМОЙ РУБИТЕЛЬНЫМ ДИСКОМ МАШИНЫ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ПОРУБОЧНЫХ ОСТАТКОВ

Сергей Владимирович Фокин

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии
и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия
feht@mail.ru

Аннотация. В статье приводятся результаты компьютерного экспериментального исследования машины для измельчения порубочных остатков, оснащенной новым механизмом подачи.

Ключевые слова: топливная щепка, древесные отходы, рубильная машина.

Для цитирования: Фокин С.В. К проведению компьютерного эксперимента по определению мощности, потребляемой рубительным диском машины для измельчения порубочных остатков // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 714-718.

Scientific article
UDC 674.8

TO CONDUCT A COMPUTER EXPERIMENT TO DETERMINE THE POWER REQUIRED BY A CHOPPING WHEEL OF A RESIDUE SHREDDING MACHINE

Sergey Vladimirovich Fokin

Saratov State University of Genetics. Biotechnology and Engineering named after
N.I. Vavilov. Saratov. Russia
feht@mail.ru

Annotation. This article presents the results of a computer-aided experimental study of a chopping machine fitted with a new feed mechanism.

Keywords: fuel chips, wood waste, chipper.

For citation: Fokin S.V. To conduct a computer experiment to determine the power consumed by the chopping disc of a tire for grinding felling residues // Innovations in Environmental Management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 714-718.

В экспериментальном исследовании оборудования для измельчения порубочных остатков, оснащенной новым механизмом подачи представляет большую сложность прямое измерение мощности, так как требует измерения сил, возникающих на ножах рубительного диска, либо момента сопротивления вращению диска [1,2,3]. Поэтому принято решение определять потребляемую мощность косвенным методом, основанном на использовании результатов теоретического исследования моделирования.

На этапе теоретического исследования предлагаемое устройство было всесторонне исследовано: изучено влияние на эффективность устройства девяти его механико-геометрических параметров. Для каждого компьютерного эксперимента определяли пять показателей эффективности, среди которых были производительность P , средний размер щепы d , потребляемая рубительным диском мощность N .

Используя обширную совокупность данных компьютерных экспериментов, можно установить регрессионную функциональную зависимость потребляемой мощности от производительности устройства и среднего размера щепы $N = N(P, d)$. Будем искать регрессионную формулу $N(P, d)$ в виде полинома второго порядка:

$$N(P, d) = a_{11} \cdot P^2 + a_{22} \cdot d^2 + a_{12} \cdot P \cdot d + a_1 \cdot P + a_2 \cdot d + a_0,$$

где $a_{11}, a_{22}, a_1, a_2, a_0$ – коэффициенты полинома.

Для определения коэффициентов полинома будем использовать данные проведенных серий компьютерных экспериментов, в частности, тех серий, где показатели P, d, N претерпевали существенные изменения при изменении входного параметра.

Таковыми входными параметрами являлись параметры $\omega_{ПВ}, H_H, k_{СЦ}, N_B$. Для соответствующих серий компьютерных экспериментов были наборы значений (P_i, d_i, N_i) (где i – номер компьютерного эксперимента), охватывающие весь диапазон изменения соответствующего входного параметра (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты компьютерных экспериментов, используемые для определения функциональной зависимости $N(P, d)$

P , кг/мин	d , см	N , кВт
25,0	2,53	1,24
31,3	2,50	1,96
60,8	2,00	2,44
71,1	1,94	4,76
72,3	1,92	2,72
95,2	1,77	3,00
72,9	1,81	3,60
81,3	1,84	5,12
56,6	1,71	4,64
71,1	1,98	4,60
62,7	2,00	4,12
78,3	2,01	4,60
75,3	2,25	3,04

62,7	2,24	2,12
28,3	2,37	0,60
57,2	2,39	1,00
56,0	2,62	1,16
82,5	1,91	5,32
85,5	1,90	4,92
81,3	1,75	5,68
31,3	3,50	2,96
31,3	2,96	1,92
49,4	2,33	2,64
66,3	2,10	3,76
80,7	2,01	2,96
95,2	2,06	5,28
139,8	2,02	4,36
136,7	2,05	3,36

Таким образом, при построении регрессионной зависимости необходимо было обработать 28 наборов данных. Для определения коэффициентов регрессии использовался метод наименьших квадратов [4,5,6.7.8].

В результате обработки набора данных получена следующая регрессионная формула:

$N(P, d) = -2,97 \cdot 10^{-4} \cdot P^2 + 2,18 \cdot d^2 - 0,024 \cdot P \cdot d + 0,116 \cdot P - 10,7 \cdot d + 13,1$,
где N выражается в кВт, P – в кг/мин, d – в см.

Определение коэффициентов регрессии в математической программе MathCAD 14 представлено на рисунке 1.

```

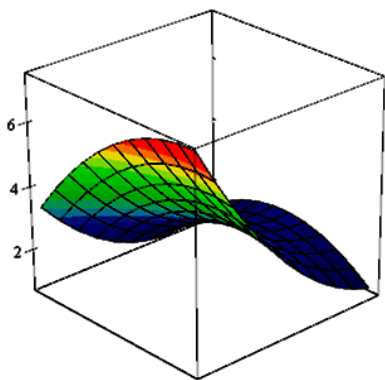
z4 = 2.183          z5 = -10.747
z3 = -0.024        z6 = 13.069

f(x,y) := z8 · x2 + z4 · y2 + z3 · x · y + z7 · x + z5 · y + z6

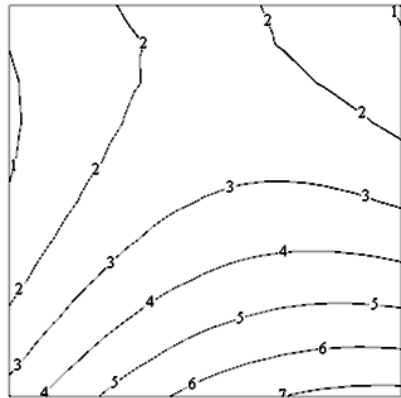
i := 0..10   j := 0..10

xi := 20 + 120 ·  $\frac{i}{10}$    yj := 1.5 + 1.5 ·  $\frac{j}{10}$    Ai,j := f(xi,yj)

```



A



A

Рисунок 1 – Определение коэффициентов регрессии в математической программе MathCAD 14

В экспериментальном исследовании параметры P и d могут быть определены с довольно высокой точностью, а значение мощности рассчитано по предложенной формуле. Для быстрого определения мощности построена номограмма (рисунок 2).

Порядок использования номограммы следующий: необходимо провести вертикальную линию соответствующую измеренному значению производительности, затем провести горизонтальную линию, соответствующую измеренному среднему размеру щепы [9,10,11,13,14].

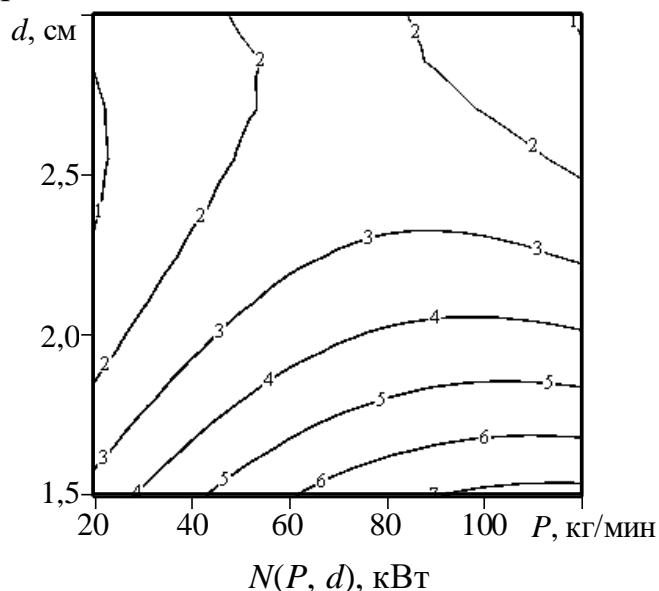


Рисунок 2 – Номограмма для оценки потребляемой устройством мощности N по известным значениям производительности P и среднему размеру щепы d

На пересечении двух линий получаем точку, и по ее положению относительно изолиний, определяем, какой мощности она соответствует.

Список источников:

1. Фокин С.В. К вопросу производства энергетической щепы дисковыми рубительными машинами с различными способами выброса щепы / С.В. Фокин, О.А. Фомина-Лесной вестник. Forestry Bulletin. 2020. Т. 24. № 2.- С. 68-73.
2. Фокин С.В. Об имитационной модели процесса измельчения порубочных остатков/ С.В. Фокин, А.Н. Фетяев- Научно-технический вестник Поволжья. 2012. № 2. - С. 291-294.
3. Фокин С.В. О проблемах измельчения порубочных остатков на лесосеке / С.В. Фокин, Е.В. Саввин- Лесотехнический журнал. 2011. № 2 (2).- С. 30-31.
4. Фокин С.В. Основные экологические и лесотехнические требования, предъявляемые к рубительным машинам фрезерного типа для измельчения древесины / С.В. Фокин, О.Н. Шпортко- Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2015. Т. 3. № 2-1 (13-1).- С. 144-146.
5. Фокин С.В. К вопросу переработки древесных отходов на предприятиях АПК / С.В.Фокин, О.Н.Шпортко, К.С. Манышев- В сборнике: II международной научно-практической интернет-конференции, ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия», 2017. -С. 1822-1825.

6. Фокин С.В. Об использовании математических методов моделирования рубительных машин / С.В.Фокин, О.А. Фомина-В сборнике материалов 17-ой Международной молодежной научно-практической конференции. 2018.- С. 158-159.
7. Фокин С.В. О важности развития биоэнергетики в связи с необходимостью применения для производственных и коммунальных целей возобновляемых природных ресурсов / С.В.Фокин, О.А. Фомина- Мир Инноваций. 2019. № 4.- С. 23-27.
8. Фокин С.В. О совершенствовании конструкции устройства для измельчения порубочных остатков / С. В. Фокин, А. С. Бурлаков, А. Н. Фетяев // Вавиловские чтения – 2009 : материалы конференции / ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2009. – С. 254–255.
9. Фокин С.В. Теоретическое обоснование основных конструктивно-технологических параметров устройства для измельчения порубочных остатков / С. В. Фокин, А. С. Бурлаков // Инновационная деятельность, В.4/Издательство СГТУ/- Саратов, 2011.- С.123-130.
10. Фокин С.В. О влиянии конструктивных и технологических параметров механизма подачи на его эффективность работы [Электронный ресурс]/ С. В. Фокин, А. С. Бурлаков //Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5;URL: www.science-education.ru/111-10212 (дата обращения: 02.10.2013).
11. Фокин С.В.О применении метода конечных элементов при проектировании рабочих элементов рубительных машин / С.В.Фокин, О.А. Фомина // Научная жизнь, 2017, № 12.- С.66-68.
- 12.Фокин С. В. Совершенствование технических средств переработки отходов лесосечных работ на топливную щепу в условиях вырубki / С. В. Фокин // Монография / М. : ИНФРА-М, 2018. — 187 с.
13. Фокин С.В. О конструктивных особенностях дисковой рубительной машины для измельчения порубочных остатков / С.В.Фокин, О.А.Фомина // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: сборник материалов VII Международной научно-практической конференции. 2020.- С. 390-393.
14. Фокин С.В. Современное состояние рынка биоэнергетических технологий / С.В. Фокин. – Сборник научных трудов по материалам международной заочной научно-практической конференции «Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика». 2014. – № 3. ч.4. – С. 107 – 110.

Научная статья
УДК 66.0

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

Нина Анатольевна Фролова¹, Василий Владимирович Верхотуров²

^{1,2}Калининградский государственный технический университет,

г. Калининград, Россия

¹ninelfr@mail.ru, ²biovervv@mail.ru

Аннотация. Рациональное использование растительного плодово-ягодного сырья способствует росту экономического потенциала лесной, сельскохозяйственной и пищевой отрасли. Плодово-ягодные растения, которые произрастают на территории Дальневосточного федерального округа сконцентрированы в основном в Приморском крае, Амурской области и Хабаровском крае. Биологический запас дикорастущих ягод в 2022 году на территории Дальневосточного федерального округа составляет в среднем 1214,3 тыс. т. и культивируемых 816,7 тыс. т.

Ключевые слова: ягоды, лес, запас, продуктивность.

Для цитирования: Фролова Н.А., Верхотуров В.В. Перспективы рационального использования плодово-ягодного сырья Дальневосточного Федерального Округа // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 719-723.

Scientific article
UDC 66.0

PROSPECTS FOR RATIONAL USE FRUIT AND BERRY RAW OF THE FAR EASTERN FEDERAL DISTRICT

Nina Anatolyevna Frolova¹, Vasily Vladimirovich Verkhoturov²

^{1,2}Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia

¹ninelfr@mail.ru, ²biovervv@mail.ru

Annotation. The rational use of vegetable fruit and berry raw materials contributes to the growth of the economic potential of the forestry, agricultural and food industries. Fruit and berry plants that grow on the territory of the Far Eastern Federal District are concentrated mainly in the Primorsky Territory, the Amur Region and the Khabarovsk Territory. The biological stock of wild berries in 2022 on the territory of the Far Eastern Federal District averages 1214.3 thousand tons and cultivated 816.7 thousand tons.

Keywords: berries, forest, stock, productivity.

For citation: Frolova N.A., Verkhoturov V.V. Prospects of rational use of fruit and berry raw materials of the Far Eastern Federal District // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference – Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 719-723.

Рациональное использование растительного плодово-ягодного сырья способствует росту экономического потенциала лесной, сельскохозяйственной и пищевой отрасли. Плодово-ягодные растения, которые произрастают на территории Дальневосточного федерального округа сконцентрированы в основном в Приморском крае, Амурской области и Хабаровском крае. Биологический запас дикорастущих ягод на территории Дальневосточного федерального округа составляет в среднем 1214,3 тыс. т. и культивируемых 816,7 тыс. т. В Дальневосточном федеральном округе 974 вида растений могут использоваться для профилактических и лечебных целей, из них 312 – в русской народной медицине, 211 – в китайской, 310 – в тибетской и т.д. [1] В настоящее время из всех растительных ресурсов Дальневосточного федерального округа официально признаны лекарственными примерно 210 видов. Перспективным направлением в Дальневосточном федеральном округе является изучение химического состава и лечебных свойств растений.

Жизненные формы ягодных растений представлены девятью основными типами: деревья – 27 видов (16,9 %), кустарники – 74 (46,2 %), лианы кустарниковые – 7 (4,4 %), кустарнички – 16 (10,0 %), полукустарники – 8 (5,0 %), полукустарнички – 7 (4,4 %), лианы травянистые многолетние – 1 (0,6 %), травы многолетние – 17 (10,6 %) и травы одно-двухлетние – 3 (1,9 %). Из них для 28 видов (17,5 %) отмечены две жизненные формы. Древесные растения (деревья, кустарники, лианы кустарниковые и кустарнички) представлены 124 видами (77,5 %), полудревесные (полукустарники, полукустарнички) – 15 видами (9,4 %), травянистые (лианы травянистые многолетние, травы многолетние, травы одно-двулетние) – 21 видом (13,1 %) [2].

Количество видов ягодных растений, произрастающих на территориях ДФО, представлено следующим образом: Приморский край – 105 видов (65,6 %), Хабаровский край – 98 (61,2 %), Еврейская автономная область – 63 (39,4 %), Амурская область – 78 (48,8 %), Сахалинская область – 78 (48,8 %), Магаданская область – 30 (18,8 %), Камчатский край – 37 (23,1 %), Чукотский автономный округ – 22 (13,8 %). В южной части Дальневосточного федерального округа произрастают 152 вида (95,0 %) ягодных растений, из них 118 видов (94,4 %) безусловно съедобные. В северной части ДФО произрастают, соответственно, 42 (26,2 %) и 37 (29,6 %) видов. 52 вида (32,5 %) ягодных растений произрастают только в одном из субъектов РФ, наибольшее их количество сосредоточено на территориях Сахалинской области (27 видов) и Приморского края (13 видов). 71 вид (44,4 %) ягодных растений, с более широкими ареалами, произрастают в двух, трех и четырех субъектах; 29 видов (18,1 %) – в пяти, шести и семи.

Среднегодовой сбор орехов у кедра корейского определялся в 17, а у сибирского – 55 кг/га. Площадь кедровников неуклонно сокращается повсеместно. В настоящее время часть кедровников находится на территории заповедников, часть пока недоступна, поэтому площадь угодий, которая может быть освоена (производственный фонд), составляет 2/3 имеющейся, т.е. 2179 тыс. га. Урожай орехов в угодьях производственного фонда равен 45,7 тыс. т, в том числе кедра корейского – 32,5 тыс. т, а потенциальная продуктивность или возможный сбор всех орехов равен 13,5, кедровых орехов – 9,6 тыс. т. Кедровый стланик, который широко распространен на Дальнем Востоке, концентрируется в основном по горным хребтам, а также в приморской полосе Охотского моря и Татарского пролива. Общая площадь зарослей кедрового стланика в настоящий момент составляет 32 358,2 тыс. га. Средний биологический урожай орехов – около 10 кг/га, в урожайные годы в густых зарослях он может достигать 100 и более килограммов. К угодьям производственного фонда можно отнести лишь десятую часть общей площади, т. е. 3225,8 тыс. га. Среднегодовой урожай орехов составляет 32,3 тыс. т, а размер возможного сбора – 9,7 тыс. т (30 % урожая) [3-4].

В Приморье и Приамурье растут орех маньчжурский, разнолистная и маньчжурская лещины (*Corylus manshurica*, *C. heterophylla*). По вкусовым и питательным качествам орех маньчжурский не уступает грецкому (*J. regia*), но у маньчжурского ядро составляет лишь 20% веса (остальное скорлупа), а не 40–50 и до 80%, как у западного собрата. В угодьях производственного фонда среднегодовой урожай ореха маньчжурского – около 20 тыс. т, обоих видов лещин – 15 тыс. т, а расчетный сбор соответственно равен – 15 и 5 тыс. т. [5]

В последнее десятилетие из-за резкого роста транспортных расходов и других экономических факторов он уменьшился примерно в 2 раза, биологический урожай на производственном (экономически доступном) фонде составляет всего 116 тыс. т, а расчетный сбор – 65 тыс. т. На территории Чукотского автономного округа произрастают 22 вида съедобных ягодных растений (13,8 %), из них *Viburnum edule* не встречается в других субъектах РФ. Биологический запас плодов основных промысловых ягодных растений (голубика, шикша, смородина, брусника, клюква и морошка) оценивается (по нашим экспертным данным), как минимум, в 20 тыс. т, в угодьях производственного фонда – 2,0 тыс. т, а максимально возможный сбор – 0,85 тыс. т.

На территории Магаданской области произрастают 30 видов съедобных ягодных растений (18,8 %), из них *Ribes kolydense* не встречается в других субъектах РФ. Биологический запас плодов основных промысловых ягодных растений (брусника, клюква, голубика, черемуха, шикша, морошка, малина, шиповник, смородина, жимолость и рябина) оценивается в 130 тыс. т, в угодьях производственного фонда – 14,5 тыс. т, а максимально возможный сбор – 7,9 тыс. т. Среднегодовой фактический сбор в Магаданской области (включая нынешний Чукотский автономный округ) составлял 863,3 т (из них 172,7 т – организованные, промышленные заготовки), степень освоения от максимально возможного сбора в производственном фонде составлял 9,8

%. На территории Еврейской автономной области произрастают 38 видов, а на долю условно съедобных приходится 14 видов. Самыми распространенными в Еврейской автономной области видами плодово-ягодных растений являются *Vaccinium uliginosum* L., *Actinidia kolomicta*, *Schizandra chinensis*, *Vaccinium vitis-idaea* L., *Viburnum sargentii*, *Lonicera edulis*, *Vitis amurensis* Rupr., *Fragaria Irientalis* Losink., *Berberis amurensis* и др. Многие виды наряду с пищевыми качествами обладают и лекарственными свойствами [6]. Из перечисленных видов имеются такие, которые распространены в регионе ограничено. Это вишенка железистая *Microcerasus humilis* (Биробиджанский район, окр. с. Красивое), жимолость Маака *Lonicera maackii* (Октябрьский район, долина р. Амур от с. Екатерино-Никольское до с. Пузино), малина боярышниковлистная *Rubus crataegifolius* (окр. г. Биробиджан), шелковица белая *Morus alba* (Октябрьский район, о. Бархатовый на р. Амур). Из ягодных растений заготовками охвачен в различной степени 51 вид, которые представляют 16 наименований ягод. В общем объеме заготовок более 80 % приходится на бруснику и голубику, 10 % – на лимонник и калину и 10 % – на остальные виды. Южнее широты Хабаровска брусники мало, а севернее она является основной ягодой. Лимонник собирают в кедрово-широколиственных лесах, калину – главным образом в Приморье и Приамурье, смородину и рябину – почти повсеместно, но в небольшом количестве, клюкву – преимущественно в северных районах, шиповник – в южной части ДВР и чаще для фармацевтических целей, чернику – в Якутии, на Сахалине и на морском побережье, а также к северу от Советской Гавани, жимолость – в основном на Камчатке, шикшу – в зоне тундры и лесотундры, морошку – в зоне Крайнего Севера, краснику собирают на Сахалине. Редко в заготовку попадают черемуха, боярышник, еще реже в последнее десятилетие – виноград. Степень освоения ресурсов производственного фонда по бруснике, голубике и клюкве изменяется от 3 до 12 %. В наибольшей степени осваиваются ресурсы лимонника (70 %), актинидии (50 %), винограда (50 %) и жимолости (30 %). Слабее всех осваиваются ресурсы боярышника (2 %). Ресурсы ягодных растений осваиваются крайне неравномерно по территории [7].

Таким образом, Расчетный размер сбора продукции дикорастущих растений в ДФО представлен на рисунке 1.

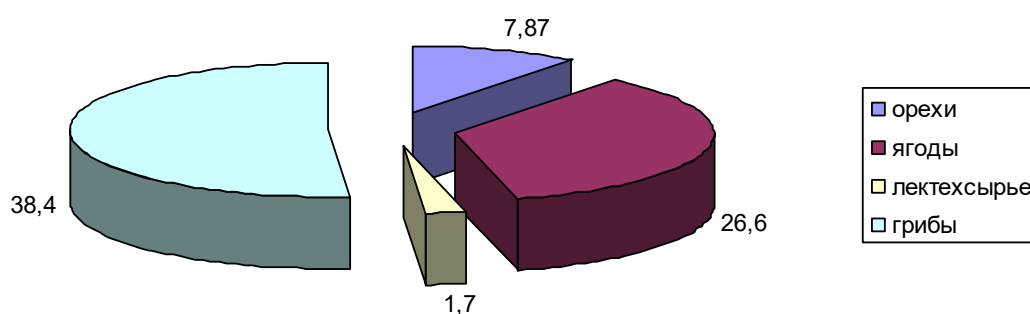


Рисунок 1 – Расчетный размер сбора продукции дикорастущих растений в ДФО, %

Исходя из изложенного, представляется актуальным изучение физико-химического состава, технологических свойств, содержания БАВ не древесных лесных ресурсов с целью обоснования их использования для производства кормов для сельскохозяйственных животных и продуктов питания [8].

Список источников:

1. Praskova Y. A., Frolova N. A., Skrabak (Babi) N.V., Reznichenko I. Yu. Physical and mechanical methods of intensification of the process of extraction of substances from plant raw materials. Agritech_2019_4038 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 315 (2019) 052038
2. N. N. Stepakova, T. F. Kiseleva, N. A. Koryakina, N. A. Frolova, I. Yu. Reznichenko. Food forest resources as a component of environmental management Agritech_2019_4046 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 315 (2019) 052046 doi:10.1088/1755-1315/315/5/052046
3. Frolova N. A., Reznichenko I. Yu., Shkrabak (Babii) N.V., Balandin A.V. Analysis of the chemical composition of wildlife raw material of the Far Eastern region having endoecological action. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 421 (2020)
4. Shkrabak N., Frolova N., Kiseleva T.F., Sergeeva I.Yu., Pomozova V.A. Impact of environmental conditions on the health of the Far Eastern region population. Applied Sciences (Switzerland). 2019. Т. 9. № 7. С. 1354.
5. Praskova Y.A., Kiseleva T.F., Shkrabak N.V., Pomozova V.A., Sergeeva I.Y., Frolova N.A. Study of the dynamics of changes in the organoleptic characteristics of the Amur grape berries during storage // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. Т. 640. С. 022008.
6. Праскова Ю. А., Киселева Т. Ф., Резниченко И. Ю., Фролова Н. А., Шкрабтак Н. В., Лоуренс Ю. Биологически активные вещества *Vitis amurensis Rupr.* для профилактики преждевременного старения // Техника и технология пищевых производств. – 2021. – Т.81 – №1. – С. 159-170.
7. Фролова, Н. А. Экстрагирование ягодного сырья - эффективный метод извлечения биологически активных веществ / Н. А. Фролова // АПК России. – 2021. – Т. 28, № 1. – С. 116-119.
8. Н.Н. Степакова, Растительное сырье Дальневосточного региона как источник биологически активных веществ / И. Ю. Резниченко, Т. Ф. Киселева, Н.А. Фролова // Пищевая промышленность. – 2020. – № 3. – С. 16-21. – DOI 10.24411/0235-2486-2020-10025. – EDN YXSUQS.

© Фролова Н.А., 2023

Научная статья
УДК 630

ЗАРАСТАЮЩИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ УГОДЬЯ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ АГРОЛАНДШАФТОВ

Альгиза Наилевна Хисамутдинова¹, Азат Шамилович Тимерьянов²
^{1,2}Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа, Россия
kh.algizaa@gmail.com, ²turbas7@mail.ru

Аннотация. В статье приведены данные исследований зарастания сельскохозяйственных угодий древесно-кустарниковой растительностью.

Ключевые слова: сельскохозяйственные угодья, древесно-кустарниковая растительность, зарастание.

Для цитирования: Хисамутдинова А.Н., Тимерьянов А.Ш. Зарастающие сельскохозяйственные угодья как фактор повышения устойчивости агроландшафтов // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Сборник трудов X Международной научно-практической конференции – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023, С. 724-728.

Scientific article
UDC 630

OVERGROWN AGRICULTURAL LAND AS THE FACTOR OF INCREASING THE SUSTAINABILITY OF AGRICULTURAL LANDSCAPES

Algiza Nailevna Hisamutdinova¹, Azat Shamilovich Timerianov²
^{1,2}Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia
kh.algizaa@gmail.com, ²turbas7@mail.ru

Annotation. The article presents the data of studies of overgrowth of agricultural lands with woody and shrubby vegetation.

Keywords: agricultural lands, tree and shrub vegetation, overgrowth.

For citation: Hisamutdinova A.N., Timeryanov A.Sh. Overgrown agricultural lands as a factor of increasing the sustainability of agricultural landscapes // Innovations in environmental management and protection in emergency situations: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference - Saratov: Vavilov University, 2023, pp. 724-728.

В связи с эколого-экономическими проблемами имеет место быть процесс заброса сельскохозяйственной пашни предприятиями. Часто такие проблемы возникают в южных районах Республики Башкортостан (РБ), поскольку природно-климатические условия не способствуют хорошему росту

и развитию зерново-бобовых культур. Но и бывают случаи, что и в центральной и северной частях республики зарастают сельскохозяйственные угодья, предназначенные для посева. Причины будут иными: заболоченные территории, появление оврагов, эрозии почв. Одним словом, причиной является деградация почв. В таких случаях территории оставляют на зарастание луговыми травами, которые в свою очередь в дальнейшем повлияют на улучшение экологических, водных, почвенных и иных условий. Часто наблюдается, что данные объекты зарастают древесно-кустарниковой растительностью [1-4].

Такие объекты существуют и в Дюртюлинском районе РБ. Авторами в камеральных условиях был подобран участок для исследования зарастания бывших сельскохозяйственных полей древесно-кустарниковой растительностью на территории ООО ПЗ «им.Ленина».. С помощью ГИС Google Earth был проведен анализ динамики зарастания объекта древесно-кустарниковой растительностью [5-6].

На рисунке 1 расположен космоснимок 2015 года. Здесь можно заметить, что объект используется в посевах культур, но также прослеживается неровность рельефа – имеются повышения и понижения земного полотна.



Рисунок 1 – Космоснимок заброшенного участка сельскохозяйственного назначения в 2015 году

На рисунке 2 изображен спутниковый снимок 2022 года. Сравнив, можно заметить, что территория стремительно заросла травянистой и древесно-кустарниковой растительностью за такой короткий, для древесных видов, промежуток времени. Это объясняется тем, что молодняки на залежах

быстрее распространяются, развиваются, раньше достигают сомкнутости полога по сравнению с молодняками на вырубках.

Следующим этапом исследования участка является натурное обследование. Размер данного участка составляет 2,3 га.



Рисунок 2 – Космоснимок заброшенного участка сельскохозяйственного назначения на части территории Дюртюлинского района 2022 года

До полевых работ предполагалось, что на заросшем участке произрастают тополь бальзамический и береза повислая (в связи с тем, что рядом произрастают защитные полосы из тополя бальзамического и березы повислой), но обнаружилось, что в составе преобладает яблоня лесная (*Málus sylvéstris*).

Состав имеет следующую формулу: 8ЯБ+1Б+1ТБА+ИВ. Данное явление объясняется тем, что живой напочвенный покров имеет богатый состав, и для проникновения семян березы и тополя в почву необходимы немногие места, а так как семена яблони крупные, то и прорастать им легче.

Благодаря почвенным условиям (влажные почвы) здесь начала произрастать ива белая, чемерица белая и другие.

Данный участок можно считать стабилизирующим, поскольку здесь отрицательного антропогенного воздействия не наблюдается. При этом этот участок, можно посчитать даже одним из вариантов оптимизации агроландшафта [7-10].



Рисунок 3 – Зброшенний участок селськогосподарського призначення
весною 2022 року



Рисунок 4 – Сукцесійний процес рослинами, що виростають на
вологих ґрунтах

На сьогоднішній день заброшений участок розміром 2,3 гектара все ще числиться як землі пащи, що в статистических даних являється дестабілізуючим. Таких участків по Дюртилінському району може досягати

до нескольких десятков гектаров, что говорит о том, что по факту, если произвести натурное обследование земель, то, возможно, коэффициент устойчивости увеличится, что приблизит к оптимальной величине устойчивости агроландшафтов.

Список источников:

1. Влияние лесных полос на урожайность сельскохозяйственных культур в Предуральской лесостепи РБ / Гизатуллин А.И., Ханнанова Ю.И., Тимерьянов А.Ш. // В сборнике: Интеграция науки и практики как механизм эффективного развития АПК. Материалы Международной научно-практической конференции в рамках XXIII Международной специализированной выставки "АгроКомплекс-2013". – 2013. – С. 83-84.

2. Ландшафтно-географический подход к оценке состояния насаждений в балке "Отрадной" / Сучков Д.К., Рулева О.В. // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. – 2021. – Т. 13. – № 1. – С. 174-194.

3. Лесомелиоративные насаждения в природообустройстве / Мухаметзянова Л.Р., Салимова С.А., Тимерьянов А.Ш. // В сборнике: Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях. Материалы VII Международной научно-практической конференции. Уфа, 2020. – С. 418-421.

4. Особенности адаптивно-ландшафтного земледелия на полях, защищенных лесными полосами / Ишниязов Р.М., Тимерьянов А.Ш. // В книге: Аграрная наука - сельскому хозяйству. Сборник статей в 3 книгах. ФГБОУ ВО "Алтайский государственный аграрный университет". – 2016. – С. 107-109.

5. Смена пород в полезачитных лесных полосах Республики Башкортостан / Рахматуллин З.З. и др. // Лесохозяйственная информация. – 2023. – № 1. – С. 121–128.

Тимерьянов А.Ш. Агролесомелиорация и биологическое земледелие / А.Ш.Тимерьянов // В сборнике: Актуальные проблемы сохранения и развития биологических ресурсов. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Уфа. – 2015. – С. 463-466.

6. Троц, В.Б. Агротехническое значение лесных насаждений / В.Б. Троц // «Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых»: Сборник материалов VI международной научно-практической конференции. – Краснообск. – 2017. – С. 83-88.

7. Флора лесополос с тополем бальзамическим (*Populus balsamifera* L.) в окрестностях города Уфы // Ишбирдина Л.М., Тимерьянов А.Ш., Одинцов Г.Е. // Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства. – 2019. – № 2. – С. 4-22.

8. Экологическое значение защитных лесных насаждений / Губайдуллина Э.Д., Маркабаева А.А., Тимерьянов А.Ш. // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития геодезии, землеустройства и кадастра недвижимости в условиях рыночной экономики. Материалы национальной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО Омский ГАУ. – Омск: Изд-во ИП Макшеевой Е.А., 2017. – С. 41-43.

9. Юнусов, Д.В. Изучение рекреационного потенциала лесов на Уфимском плато Республики Башкортостан / Д.В. Юнусов, А.Ш. Тимерьянов // В сборнике: «Аграрная наука – сельскому хозяйству». Сборник статей: в 3 книгах: Материалы X международной научно-практической конференции "Аграрная наука – сельскому хозяйству". – Барнаул, 2015, – С. 485-487.

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ I

Энергетическая безопасность предприятий

<i>Збродыга В.М., Зеленкевич А.И., Протосовицкий И.В., Шевчик Н.Е.</i> Схемы замещения трансформатора «звезда-треугольник с зигзагом» для токов высших гармоник прямой, обратной и нулевой последовательности.....	4
<i>Михеева О.В., Миркина Е.Н.</i> Термогенераторы вихревого типа как инновационная технология энергосбережения.....	10
<i>Орлов А.С., Орлова С.С.</i> Древесные и растительные отходы в энергетике села.....	13

РАЗДЕЛ II

Развитие мелиорации и водного хозяйства

<i>Азизов И.Р., Русинов А.В., Чумакова С.В.</i> Обоснование геометрии сопла дождеобразующей насадки при веерном поливе.....	17
<i>Азизов И.Р., Русинов А.В., Чумакова С.В., Гурьянова А.А., Азизов Ил.Р.</i> Оценка конструктивного решения дождеобразующей насадки при получении численного значения интенсивности полива.....	22
<i>Алексеев В.А.</i> Актуальность технологии дистанционного определения влажности почвы дождеобразующих машин в Саратовской области.....	27
<i>Бабичев А.Н., Докучаева Л.М., Юркова Р.Е.</i> Корректировка технологий орошения по почвенно-мелиоративным показателям.....	33
<i>Жукова Т.Ю., Еремеев А.В., Ханов Н.В.</i> Особенности применения противоэрозионного покрытия – геомата с грунтовым заполнителем и посевом многолетних трав.....	38
<i>Исмайылов Г.Х., Муращенко Н.В., Исмайылова И.Г.</i> Оценка однородности временных рядов элементов водного баланса бассейна реки Волги.....	43
<i>Карпова О.В.</i> Фертигация как инструмент интенсивной технологии.....	49

Миркина Е.Н., Михеева О.В., Орлова С.С., Панкова Т.А.
Использование подземных вод для водоснабжения.....53

Муращенко Н.В., Звягина А.Д.
Особенности водного режима реки Истры в условиях климатических изменений.....57

Рыжко Н.Ф., Рыжко С.Н., Шишенин Е.А.
Пластмассовые дождевальные аппараты для повышения качества полива низконапорных ДМ «Фрегат».....63

РАЗДЕЛ III

Природообустройство и изменение ландшафтов

Андреева А.В., Васильева Д.И.
Проблемы озеленения в новых микрорайонах города Самара.....68

Багдануров И.И., Данилко А.А.
Проектирование мемориальных парков и скверов.....74

Володькин А.А., Володькина О.А.
Основа агролесомелиоративного каркаса степных ландшафтов Пензенской области.....80

Григорьев М.В., Азарова О.В.
Подбор наиболее устойчивых сортов тюльпанов класса дарвиновы гибриды для озеленения в городских условиях.....85

Григорьева Н.Н., Копырин А.Н., Григорьев С.Н.
Зимний маршрутный учет копытных в резервате «КЭНКЭМЭ».....90

Данилко А.А., Багдануров И.И.
Благоустройство парков на бывших свалках.....95

Корсак В.В., Фисенко Б.В., Медведев Н.В., Тимофеев Д.М., Шмакова В.В.
Геоинформационная составляющая систем дистанционного мониторинга сельскохозяйственных угодий и объектов озеленения100

Курукина В.А.
Исследование эффективных методов изысканий при проектировании сооружений.....106

Ларкина А.П., Азарова О.В.
Оценка состояния и перспективы безопасного использования МАФ в детском парке г. Саратова.....110

<i>Магадеева Р. Г.</i> Мониторинг полигонов твердых бытовых отходов с применением беспилотных летательных аппаратов.....	115
<i>Матвеева Т.И., Соколова С.А.</i> Крапивинский гидроузел как вариант решения проблемы наводнения.....	120
<i>Нарвина Э.Н., Тимерьянов А.Ш.</i> Благоустройство территории МОБУ СОШ №1 с. Старобалтачево Балтачевского района Республики Башкортостан.....	124
<i>Орлова С.С., Панкова Т.А.</i> Пруды и водохранилища как геоэкологические системы.....	129
<i>Панкова Т.А., Орлова С.С.</i> Анализ влияния гидротехнического строительства на окружающую среду.	133
<i>Тимофеев Д.М., Шмакова В.В.</i> Проблема установления охранных зон для внесения сведений в ЕГРН....	136
<i>Улямаева А.А., Лукманова А.Д., Зотова Н.А.</i> Комплексное благоустройство парка на примере “Кашкадан” г.Уфы.....	142
<i>Ханова О.А.</i> Программные технологии для выпуска кадастровой продукции.....	147
<i>Юнев А.В., Азарова О.В.</i> Состояние и перспективы системы зеленых насаждений г. Саратова.....	154

РАЗДЕЛ IV

Экологическая безопасность агроландшафтов и предприятий

<i>Андреева А.В., Васильева Д.И.</i> Современное состояние озеленения на территории новых жилых микрорайонов г.о. Самара.....	158
<i>Верхогляд В.О.</i> Влияние сточных вод на окружающую среду.....	163
<i>Верхогляд В.О.</i> Методы очистки сточных вод.....	169
<i>Гайсина Н.А., Лукманова А.Д., Шафеева Э.И.</i> Зарубежный и российский опыт прогнозирования, планирования и прогнозирования использования земель.....	174

<i>Галиев Э.А., Лукманова А.Д., Шафеева Э.И.</i> Использование земель особо охраняемых природных территорий и объектов на примере заповедников, заказников.....	179
<i>Гуцин И.А.</i> Воздействие предприятий на окружающую среду.....	185
<i>Дергай Р.В., Михеева О.В.</i> Оползневые процессы в Саратове и саратовской области и меры борьбы с ними.....	190
<i>Димитриев В.Л., Ложкин А.Г., Павлов В.В.</i> Химический состав и свойства многократно использованной мочильной жидкости	195
<i>Жичкина Л.Н., Жичкин К.А.</i> Состояние загрязнения земель сельскохозяйственного назначения пестицидами при интенсивном ведении производства.....	201
<i>Ибраева А.Т., Лукманова А.Д., Шафеева Э.И.</i> Система особо охраняемых природных территорий республики Башкортостан.....	206
<i>Кольцова Т.Г., Кулагина В.И., Сунгатуллина Л.М., Андреева А.А., Рупова Э.Х., Кольцов В.В.</i> Сезонная динамика активности фосфатазы в серых лесных почвах органических и традиционных агроландшафтов.....	212
<i>Макагонов Р.А., Васильева Д.И.</i> Объекты накопленного вреда окружающей среде в Самарской области: проблема и пути решения.....	218
<i>Марцева С.В., Цыганов А.Р., Кулинич И.Л., Панасюгин А.С.</i> Оценка ущерба окружающей среде, наносимого при хранении шлаков вторичной переработки алюминия.....	223
<i>Масаев Ю.А., Масаев В.Ю.</i> Снижение выбросов метана при ведении горных работ – важная задача экологической безопасности.....	228
<i>Милюткин В.А., Бородулин И.В.</i> Комплексное решение эколого-энергетических проблем с эффективным использованием сине-зеленых водорослей.....	233
<i>Михеева О.В., Миркина Е.Н.</i> Новые технологии очистки сточных вод.....	238

<i>Мытько Д.В., Шибeka Л.А.</i> Совершенствование системы обращения с древесными отходами путем использования их в качестве сорбционного материала.....	243
<i>Николаева А.Д.</i> Проблема утилизации твердых бытовых отходов в условиях крупного города.....	249
<i>Раубо В.М., Гурина А.Н., Севастюк Т.В., Горбатовская Е.В.</i> Экологические проблемы в сельском хозяйстве республики Беларусь и пути их решения.....	254
<i>Угольков И.А.</i> Право граждан на благоприятную окружающую среду.....	259
<i>Хизов А.В.</i> Вредное воздействие автомобильных покрышек на экологию и здоровье людей.....	264
<i>Шумакова В.И., Лукманова А.Д., Шафеева Э.И.</i> Проблема утилизации отходов в республике Башкортостан.....	268

РАЗДЕЛ V

Безопасность жизнедеятельности

<i>Абдуллаева Н.Э., Папченко Н.Г.</i> Безопасность жизнедеятельности в животноводстве.....	273
<i>Алибекова И.В., Алёшин В.Д.</i> Актуальные проблемы охраны труда и анализ профессионального риска при выполнении каменных работ.....	278
<i>Алибекова И.В., М.А. Тарасов</i> Требования безопасности при проведении монолитных работ.....	282
<i>Башняк С.Е., Карпусенко Е.И., Тесленко И.И.</i> Организация производственного контроля за обеспечением санитарно- эпидемиологического благополучия на предприятии.....	288
<i>Белевский А.Р., Мищенко Е.В.</i> Вибрация на производстве и методы борьбы с ней.....	294
<i>Болдырев П.Ю., Панкова Т.А.</i> Инновационные технологии контроля здоровья рабочих строительной отрасли.....	299

<i>Борискина А.В.</i> Методика оценивания контрольных работ: переводим знания в баллы.....	302
<i>Брусенцова Т.А., Оленникова Д.Р., Федоров Р.А.</i> К комплексной оценке профессиональных рисков.....	307
<i>Гордеев А.А., Мардарьев С.Н., Ларкин С.В.</i> Выбор светильников для производственного освещения.....	312
<i>Дудин Д.С.</i> Рекомендации к индивидуальному рациону питания для различных возрастных категорий при возникновении чрезвычайной ситуации.....	315
<i>Евдокимов А.С.</i> Система обеспечения пожарной безопасности в Российской Федерации: структурно-функциональный анализ.....	320
<i>Евдокимов А.С.</i> Техническое регулирование в области пожарной безопасности: нормативно-правовые начала.....	329
<i>Карпова О.В.</i> Изменения законодательства по охране труда на 2023 год.....	336
<i>Контрош Л.В., Храмов А.В.</i> "Элементные портреты", как показатель геохимического региона проживания жителей.....	340
<i>Кравцова А.К., Ламухина А.С., Надежкина Г.П.</i> Формирование культуры жизнедеятельности студентов в ходе брейн-ринга «скажи охране труда - да» ФГБОУ ВО «Вавиловского университета».....	348
<i>Кулакова Е.В.</i> Вопросы безопасности при выполнении работ в растениеводстве.....	351
<i>Ларкин С.В., Зайцев С.П., Верещак А.В.</i> Опасности биотерроризма.....	357
<i>Липкович И.Э., Жолобова М.В.</i> Защита сельскохозяйственных животных от оружия массового поражения.....	360
<i>Липкович И.Э., Жолобова М.В.</i> Рассредоточение объекта содержания крупного рогатого скота в условиях чрезвычайных ситуаций с применением механической привязи коров и мобильной установки УДС-3.....	368

<i>Муталлапова Т.Р.</i> Обеспечение условий и безопасности труда на производстве.....	376
<i>Панова А.В., Папченко Н.Г.</i> Безопасность жизнедеятельности и технологических процессов в вирусологических лабораториях.....	381
<i>Полозова О.В., Гаврилова М.Н., Зимина И.С.</i> Формирование антиэкстремистского сознания у школьников в процессе внеклассной работы.....	384
<i>Прокошина Т.С.</i> Анализ деятельности станочника с точки зрения физиологии.....	389
<i>Процко Л.Е., Кудина А.В., Севастюк Т.В., Андрухович Е.С.</i> Анализ состояния условий и охраны труда работников животноводства...	393
<i>Сазонова Т.О., Углова В.З.</i> Прогнозирование и оценка опасностей на участке магистрального газопровода ЛПУМГ.....	397
<i>Сазонова Т.О., Углова В.З.</i> Прогнозирование и оценка опасностей резервуарного парка хранения нефтепродуктов НПЗ.....	402
<i>Стащук Л.В., Курочкина Д.Н., Кулакова Е.В.</i> Производственный травматизм в строительной отрасли.....	407
<i>Тесленко И.И., Тесленко И.Н.</i> Некоторые аспекты реформирования системы безопасности труда.....	412
<i>Угольников И.А.</i> Правовые аспекты антитеррористической политики в Российской Федерации: обзор террористических актов.....	418
<i>Угольников И.А.</i> Правовое регулирование охраны труда.....	423
<i>Удалова О.Г., Удалов В.В.</i> Травматизм – как результат низкой мотивации работников на безопасный труд.....	427

РАЗДЕЛ VI

Проблемы применения машин природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях

- Кравцова А.К., Ламухина А.С., Надежкина Г.П.*
Основные способы защиты нефтеперерабатывающего объекта
от поражающих факторов чрезвычайных ситуаций.....431
- Матвеев А.С., Абдулмажидов Х.А., Орлов Н.Б.*
Повышение уровня профессиональной подготовки технического
персонала при обслуживании автотракторной техники.....435
- Миронов А.В., Ступин О.А., Апатенко А.С.*
Первичная техническая диагностика двигателя внутреннего сгорания
по показателю расхода на угар моторного масла.....442
- Северюгина Н.С., Санжаровский Н.Т.*
Конструктивная приспособленность машин к восстановительным
ремонтам с применением аддитивных технологий.....447
- Ступин О.А., Апатенко А.С.*
Информационная чистота параметров вибрации в гидроприводах
технологических машин.....452
- Ханнанова А.И.*
Мероприятия по защите населения и материальных ценностей в
чрезвычайных ситуациях.....457

РАЗДЕЛ VII

Пожарная безопасность лесов и промышленных объектов

- Башняк С.Е., Тесленко И.И., Тесленко И.И.*
Математическое моделирование автоматической установки газового
пожаротушения для аппаратной.....461
- Кравцова А.К., Ламухина А.С., Надежкина Г.П.*
Проблемы обеспечения пожарной безопасности в лесах Саратовской
области Вольского лесничества.....466
- Середовских Б.А., Галина А.М.*
Совершенствование системы обеспечения пожарной безопасности
на примере города Нижневартовска470

РАЗДЕЛ VIII

Современные машины и технологии сельскохозяйственного производства

- Авдеев Н.Н., Иванов А.С., Гришин С.В., Жилев В.А., Короткий Г.П.*
Разработка структурной схемы автоматизированной системы управления инкубатором475
- Азизов И.Р., Русинов А.В., Чумакова С.В., Гурьянова А.А., Азизов Ил.Р.*
Математическая модель анализа геометрических параметров дождеобразующей насадки на равномерность веерного полива при использовании ее в закрытом грунте.....479
- Аркадьев М.В., Денисов С.В.*
Способы восстановления рабочих органов.....485
- Бабаева А.В., Хабибов С.Р.*
Результаты полевых испытаний культиватора с право- и левосторонними плоскорежущими лапами.....490
- Блинков А.Г., Русинов А.В.*
Исследование уровня шума в кабине трактора МТЗ-1221.....495
- Борисенко И.Б., Мезникова М.В., Скрипкин Д.В., Габуншина А.А., Алиферов А.Г., Соколов Д.А.*
Повышение качественных показателей опрыскивания посадок картофеля..500
- Вострова О.А.*
определение Оптимальных параметров системы для пневматического транспортирования семян в сеялке с централизованным дозированием.....506
- Голубев И.Г., Быков В.В., Голубев М.И., Апатенко А.С., Севрюгина Н.С.*
Перспективные направления цифровизации ремонтно-обслуживающего производства.....511
- Голубев И.Г., Гольтяпин В.Я., Болотина М.Н.*
Наработка при испытаниях фотосепараторов для послеуборочной обработки зерна.....516
- Гольтяпин В.Я., Голубев И.Г., Болотина М.Н.*
Оценка показателей качества и надежности зерноуборочных комбайнов ООО «КЗ «РОТСЕЛЬМАШ».....520
- Гурина А. Н., Раубо В.М., Сацукевич И. В., Севастюк Т.В.*
Современные технологии переработки и оборудование в мясоперерабатывающей отрасли.....524

<i>Долгий Л.П., Михальцов А.М., Рафальский И.В., Раков И.Г.</i> Технология нанесения онеупорных покрытий на сетчатую основу с использованием неорганических связующих на основе кремнезолой.....	528
<i>Еднач В.Н., Романюк Н.Н., Клыбик В.К., Козакевич Н.Н.</i> Перспективы использования беспилотных летательных опрыскивателей в сельском хозяйстве.....	533
<i>Зайцев С.П., Ларкин С.В., Зайцев П.В.</i> О перспективах применения комплексной автоматизации технологических процессов в животноводстве.....	538
<i>Иванов А.С., Авдеев Н.Н., Гришин С.В., Жилев В.А., Короткий Г.П.</i> Разработка структурной схемы устройства системы управления специальной коммунальной машиной.....	542
<i>Калиниченко М.Л.</i> Методика визуальной оценки клеевого шва на примере соединения элементов модельных комплектов, созданных из отходов производства...	546
<i>Калиниченко М.Л.</i> Методика испытаний перспективных узлов модельных комплектов для нужд АПК.....	552
<i>Калиниченко В.А., Калиниченко А.С.</i> Исследование формирования композиционной структуры в системе медь-титан применяемой для изготовления износостойких втулок используемых в сельскохозяйственной технике.....	558
<i>Калиниченко В.А.</i> Создание композиционных износостойких покрытий на сплавах системы железо-углерод для сельскохозяйственной техники.....	564
<i>Калиниченко В.А., Маценов С.А.</i> Сравнение усадочных процессов и распределение пористости при моделировании прохождения матричным расплавом через единичный слой армирующей составляющей композиционного материала.....	569
<i>Корнеева В.К., Катцевич В.М., Закревский И.В., Ковалевич Е.В.</i> Усовершенствованный экспресс-метод определения моюще-диспергирующих свойств и содержания топлива в моторном масле в условиях АПК.....	574
<i>Кравчук А.В., Русинов Д.А.</i> Влияние конструктивных параметров дождевальной насадки с вращающимся дефлектором на ветроустойчивость дождя.....	579

<i>Крючин Н.П., Котов Д.Н.</i> Совершенствование сошников сеялок для рядового посева.....	586
<i>Крючин Н.П., Котов Д.Н.</i> Совершенствование высевающего аппарата для посева плохосыпучих и несыпучих посевных материалов.....	592
<i>Орлов А.С., Миркина Е.Н.</i> Рабочая жидкость, применяемая для трактора.....	597
<i>Русинов Д.А.</i> Результаты экспериментальных исследований дождевальными насадок с вращающимся дефлектором.....	601
<i>Рыбалкин Д.А.</i> Анализ технологических линий приготовления кормов.....	608
<i>Слуцкий А.Г., Шейнерт В.А., Кулинич И.Л., Гулецкий Н.А.</i> Технологические особенности получения отливок из чугуна с шаровидным графитом повышенной прочности	612
<i>Фролова Н.А.</i> Получение экстрактов из дикорастущего сырья для обогащения рационов кормления сельскохозяйственных животных	616
<i>Фролова Н.А.</i> Современные методы идентификации биологически активных веществ после их переработки.....	621
<i>Чавыкин Ю.И.</i> Формирование автоматизированных интерактивных ресурсов по направлениям реализации программ ФНТП.....	627
<i>Шкляр В.П., Фёдоров Д.Н., Кабанов О.В.</i> Измерительные датчики.....	632

РАЗДЕЛ XI

Цифровизация сельскохозяйственного производства

<i>Гришин С.В., Жиляев В.А., Иванов А.С., Авдеев Н.Н., Короткий Г.П.</i> Тестирования приёмно-передающих модулей измерение импульсной мощности и неравномерности мощности в рабочей полосе частот.....	638
<i>Королькова А.П., Маринченко Т.Е., Горячева А.В.</i> Совершенствования производственного процесса.....	642
<i>Кукушкина Т.С.</i> Применение цифровых технологий в точном земледелии.....	647

<i>Маринченко Т.Е., Королькова А.П., Горячева А.В.</i> Формирование инфраструктуры цифровизации АПК.....	654
<i>Некрасов С.И., Горностаев В.И.</i> Интегрирование технологии функционального моделирования, как элемента оптимизации бизнес-процесса АПК.....	660
<i>Неменуцкая Л.А.</i> Возможности информационных технологий в органическом земледелии...	666
<i>Русинов А.В.</i> Теоретические основы для создания мобильного приложения по сохранению плодородия почвы.....	671
<i>Северюгина Н.С., Апатенко А.С.</i> Цифровые технологии в сервисе транспортных и технологических машин.	675
<i>Чавыкин Ю.И.</i> Отраслевой учет РИД, подведомственных научных и образовательных учреждений Минсельхоза России.....	680
<i>Щеголихина Т.А., Неменуцкая Л.А.</i> Роль систем автоматизации при внесении средств защиты растений.....	687

РАЗДЕЛ X

Развитие лесного хозяйства

<i>Багаев Е.С., Чудецкий А.И., Макаров С.С.</i> Опыт создания селекционно-семеноводческих объектов быстрорастущих форм осины в Костромской области.....	691
<i>Гревцова Е.А., Буробина Л.Н.</i> Лес как фактор экологической безопасности.....	696
<i>Саванихова А.Ф., Салимянова Л.Р.</i> Перспективы развития лесопромышленного комплекса Российской Федерации.....	701
<i>Салимянова Л.Р., Хаджиев И.Ж., Тимерьянов А.Ш.</i> Влияние защитных лесных насаждений на снегораспределении на территории Аургазинского района Республики Башкортостан.....	705
<i>Салимянова Л.Р., Хаджиев И.Ж., Саванихова А.Ф.</i> Влияние лесополос на снегораспределение в зависимости от их конструкции.....	710

<i>Фокин С.В.</i> К проведению компьютерного эксперимента по определения мощности, потребляемой рубительным диском машины для измельчения порубочных остатков.....	714
<i>Фролова Н.А., Верхотуров В.В.</i> Перспективы рационального использования плодово-ягодного сырья Дальневосточного Федерального Округа.....	719
<i>Хисамутдинова А.Н., Тимерьянов А.Ш.</i> Зарастающие сельскохозяйственные угодья как фактор повышения устойчивости агроландшафтов.....	724

Научное издание

ИННОВАЦИИ В ПРИРОДООБУСТРОЙСТВЕ И ЗАЩИТЕ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Сборник научных трудов
X Международной научно-практической конференции

*Работы публикуются в авторской редакции.
Редакционная коллегия не несет ответственность
за достоверность публикуемой информации.*

Редактор *Р.Н. Бахтиев*
Технический редактор *Г.П. Надежкина*
Компьютерная верстка и дизайн обложки: *Д.Г. Горюнов*
Корректор *К.Е. Панкин*



Адрес размещения:
<https://www.vavilovsar.ru/nauka/konferencii-saratovskogo-gau/2023-g>

Размещено 30.11.2023 г.
Объем данных: 18,6 Мбайт. Аналог печ. л. 46,37
Формат 60×84 1/16. Заказ №836/2023

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»

Тел.: 8(8452)26-27-83, email: nir@vavilovsar.ru
410012, г. Саратов, пр-кт им. Петра Столыпина зд. 4, стр. 3.