

**«АКТУАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ
И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В
СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ»**

**Сборник статей II международной научно-практической
конференции**

25 октября 2023 г. – 27 октября 2023 г.

Саратов

2023

УДК 502.1:349.6

ББК 20.1

А 43 Актуальные экологические проблемы и экологическая безопасность в современных условиях: Сборник статей II международной научно-практической конференции 25 октября 2023 г. – 25 октября 2023 г. Саратов. – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023. – 409 с.

ISBN 978-5-7011-0839-2

В сборнике представлены материалы II международной научно-практической конференции «Актуальные экологические проблемы и экологическая безопасность в современных условиях». Материалы отражают вопросы развития эколого-правовой культуры, менеджмента в сфере обеспечения экологической безопасности; сохранения экологической безопасности при обращении с отходами производства и потребления, современных технологий очистки и утилизации отходов; изучения объектов накопленного вреда окружающей среде.

Особое внимание уделено вопросам экологизации, моделирования, цифровизации и реализации антикризисной стратегии в промышленном и сельскохозяйственном производстве.

Сборник адресован специалистам, реализующим образовательные программы в системе среднего, средне-специального и высшего образования, обучающимся направлений подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, 05.04.06 Экология и природопользование, 05.06.01 Науки о Земле.

Материалы изданы в авторской редакции.

УДК 502.1:349.6

ББК 20.1

Редакционная коллегия:

д-р тех. наук, доцент Д.А. Соловьев;
канд. географ. наук, доцент В.В. Нейфельд;
канд. с.-х. наук, доцент Н. В. Рязанцев;
д-р биол. наук, профессор И.В. Сергеева;
д-р хим. наук, профессор Н.Н. Гусакова;
канд. биол. наук, доцент Е.А. Логачева;
канд. с.-х. наук, доцент Е.Н. Шевченко;
канд. с.-х. наук, доцент А.Л. Пономарева

ISBN 978-5-7011-0839-2

© ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023

© Авторы статей, 2023

ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, Россия

УО Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь

СМК НАО Южно-Казахстанский университет имени М. Ауезова, г. Шымкент, Казахстан

НАО Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, г. Уральск, Казахстан

ГБОУ ВПО Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского, Минздрава России

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», г. Самара, Россия

ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет» г. Кинель, Россия

ФГБОУ ВО Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, г. Смоленск

ФГБОУ ВО Алтайский государственный аграрный университет, г. Барнаул, Россия

ФГБОУ ВО Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия

ФГБОУ Российский биотехнологический университет, г. Москва, Россия

Оренбургский институт путей сообщения — филиал ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

ФГБОУ ВО Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского, г. Брянск, Россия

ФББОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа, Россия

ФГБНУ «Республиканский академический научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт горной геологии, геомеханики, геофизики и маркшейдерского дела» (ФГБНУ «РАНИМИ»), г. Донецк, Россия

ФГАОУ ВО Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, г. Санкт-Петербург, Россия

Челябинский филиал ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», г. Челябинск, Россия

ФГБУН Омский аграрный научный центр, г. Омск, Россия

ФГБОУ ВО Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

ФГБОУ ВО «Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого», г. Тула, Россия

ФГБОУ ВО Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, г. Краснодар, Россия

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет», г. Санкт-Петербург, Россия

ФГАОУ ВО Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, г. Архангельск, Россия

ФГБОУ ВО Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, г. Курск, Россия

Акционерное общество «Государственный научный центр Российской Федерации «Исследовательский центр имени М.В. Келдыша», г. Москва, Россия

ФГБОУ ВО Югорский государственный университет, г. Ханты-Мансийск, Россия

ФГБОУ ВО Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, г. Саранск, Россия

ФГБОУ ВО Астраханский государственный технический университет, г. Астрахань, Россия

Федеральный исследовательский центр «Южный научный центр Российской академии наук», г. Ростов-на-Дону, Россия

Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортупова ФГБОУ ВО Донской государственный аграрный университет, г. Новочеркасск, Россия

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», г. Калининград, Россия

Ачинский филиал ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», г. Ачинск, Россия

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный аграрный университет», г. Новосибирск, Россия

ФГБУ Сибирский научно-исследовательский гидрометеорологический институт, г. Новосибирск, Россия

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма», г. Симферополь, Россия

ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка, Россия

ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, Россия

ГАОУ СО МЭЛ им. А.Г. Шнитке, г. Энгельс

ГБУ СОДО ОЦЭКИТ, г. Саратов

«АКТУАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ»

**Сборник статей II международной научно-практической
конференции**

25 октября 2023 г. – 27 октября 2023 г.

Саратов

2023

Д.Т. Азоян

Российский биотехнологический университет, г. Москва, Россия

ПРОБЛЕМЫ НЕРАЦИОНАЛЬНОЙ ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ СКОТА В МЯСОКОМБИНАТАХ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

Аннотация. В статье рассматриваются актуальные проблемы в процессе убоя сельскохозяйственных животных на мясокомбинатах. Из-за этого происходит огромное количество отходов, которое загрязняет окружающую среду. В данной работе предложены пути решения этой проблемы.

Ключевые слова: Убой животных, отходы, безотходное производство.

D.T. Azoyan

Russian Biotechnological University, Moscow, Russia

PROBLEMS OF IRRATIONAL PRIMARY PROCESSING OF LIVESTOCK IN MEAT PROCESSING PLANTS AND SOLUTIONS

Annotation. The article discusses current problems in the process of slaughtering farm animals at meat processing plants. Because of this, there is a huge amount of waste that pollutes the environment. In this paper, ways to solve this problem are proposed.

Keywords: Animal slaughter, waste, waste-free production.

Мясная отрасль является одним самых крупных агропромышленных комплексов в России. С каждым годом количество таких предприятий только увеличивается из-за роста населения, а также роста на потребления мяса и мясных продуктов.

Мясокомбинат – комплекс предприятий, состоящий из цеха первичной переработки скота, холодильного цеха и мясоперерабатывающего завода.

Многие предприниматели неграмотно держат скот перед убоем. Например, нарушение доставки животных на различных видах транспорта, кормление и стресс [3].

Пренебрежение предубойного содержания скота снижает выход продукции, а также увеличивается обсеменение микроорганизмами из-за стрессов. Во время стресса выделяется молочная кислота, которая появляется при распаде глюкозы в ходе реакции гликолиза. Из-за этого после убоя изменяется pH мяса. Для сравнения приведена таблица 1, где показано влияние стресса на pH [4]:

Таблица 1

pH мяса

Показатель	Характеристика
NOR, pH=5,6-6,2	Нормальное мясо, которое отвечает всем органолептическим требованиям
PSE, pH=5,2-5,5	Бледное, мягкое, водянистое. У данного мяса кислый вкус, рыхлая консистенция, низкая влагосвязывающая способность. Встречается у свиней из-за стресса.
DFD, pH>6,2	Темное, сухое, жесткое. Мясо имеет жесткую консистенцию, малый срок хранения и высокая влагосвязывающая способность. Встречается у крупного рогатого скота.

Также на рис. 1 показано сравнение мяса при различном pH



Рис. 1. – Слева направо мясо PSE, NOR, DFD [1]

Предубойное содержание и оглушение током или газовой смесью (для свиней) решает эту проблему. Неграмотные предприниматели кровь сливают в канализацию, загрязняя водоемы. Кровь можно использовать в пищевые и технические цели. Перед обескровливанием накладывают лигатуру, отделяя трахею от пищевода и вертикально подвешивая тушу. Для пищевых целей делают надрез на месте перехода шеи в туловище, и параллельно трахее вносят полый нож к правому предсердию. Для технических целей - более широкий надрез 10-12 см. Кровь является полноценным источником белка, и утилизация ее экологически и экономически невыгодно [5].

После обескровливания происходит процесс съемки шкуры. Чтобы не было обсеменения мясной туши, шкуры после отделения должны быть ниже самой туши, иначе проблематично будет реализовывать продукцию.

Обычно шерстные субпродукты (хвост и голова свиней и мелкого рогатого скота, а также копыта) многие предприятия утилизируют, но их обработка необходима для создания непивцевых изделий [2].

Главная ошибка предпринимателей на мясоперерабатывающем заводе (МПЗ) – игнорирование отделения шкур свиней. На первичной переработке свиные туши или отделяют шкуру, или оставляют, или вырезают крупон (самая ценная часть, расположенная от края шеи до тазобедренной части тела). На рынках свинина нередко продают со шкурой, и многие ее выбрасывают в мусор. Данный компонент богат коллагеном, необходимый для производства желатина и белковых эмульсий. Несмотря на трудную усвояемость, данный продукт может частично заменить мясное сырье, придавая более нежную консистенцию [6].

Список литературы

1. ГОСТ 9959-91. Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки. М.: Издательство стандартов, 2010.
2. Забашта А.Г., Рогов И.А., Казюлин Г.П. Технология мяса и мясных продуктов. Книга 1. Технология мясных продуктов. М.: КолосС, 2009. - 565 с.

3. Забашта А.Г., Рогов И.А., Казюлин Г.П. Технология мяса и мясных продуктов. Книга 2. Технология мясных продуктов. М.: КолосС, 2009. 712 с.

4. Зимин М.И. Убой и переработка: от теории к практике. Все о мясе. 2010. С. 58-59.

5. Кригер О.В., Изгарышев А.В., Лапин А.П. Влияние способа предварительной обработки на выход и фракционный состав белков плазмы крови. Техника и технология пищевых производств. 2012. С. 1-5.

6. Рогов И.А., Забашта А. Г., Казюлин Г. П. Общая технология мяса. М.: КолосС, 2009. 502 с.

© Д.Т. Азоян, 2023

УДК 519.87

А. И. Акимов¹, В. Н. Елисеев²

¹ Филиал ФГБОУ ВО «Российского государственного университета нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина» в г. Оренбурге, Оренбург, Россия

² Оренбургский институт путей сообщения — филиал ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет путей сообщения», Оренбург, Россия

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛИМЕРИЗАЦИИ КОМПОЗИЦИОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Аннотация. В данной работе составлена математическая модель процесса полимеризации. Составлена математическая модель проблемы «теплообмена и массообмена». В фазе нагрева решается при $d_k = 0$. В фазе стабилизации температуры решается при $d_k \neq 0$. В фазе остывания решается при $d = 0$ и $W_k(r_k, \tau) = 0$. Используются «численные методы». Исследуется процесс полимеризации как трехточечное уравнение. Для решения данной задачи

используется метод «прогонки». Исследуется решение по радиальной схеме. Разграничиваются зоны жидкой и твердой среды.

Ключевые слова: математическая модель процесса полимеризации, метод изотермических поверхностей, численные методы, аналитические методы, композиционные материалы, полимеризация.

A. I. Akimov¹, V. N. Eliseev²

¹ Branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Russian State University of Oil and Gas (NRU) named after I.M. Gubkin" in Orenburg, Orenburg, Russia

² Orenburg Institute of Railways - branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Samara State University of Transport", Orenburg, Russia

MATHEMATICAL MODELING OF THE PROCESS OF POLYMERIZATION OF COMPOSITE STRUCTURES

Abstract. In this work, a mathematical model of the polymerization process has been compiled. A mathematical model of the problem of “heat and mass transfer” has been compiled. In the heating phase it is solved at $d_k = 0$. In the temperature stabilization phase, it is solved at $d_k \neq 0$. In the cooling phase, it is solved at $d = 0$ and $W_k(r_k, \tau) = 0$ “numerical methods” are used. The polymerization process is studied as a three-point equation. To solve this problem, the “sweeping” method is used. The solution is studied using a radial scheme. Zones of liquid and solid media are demarcated

Keywords: mathematical model of the polymerization process, isothermal surface method, numerical methods, analytical methods, composite materials, polymerization.

Композиционные конструкции это материалы пятого поколения.

Актуальность заключается в том, что они в разы легче стали, но не уступают им по характеристикам, а по некоторым позициям превосходят их.

Составим математическую модель проблемы «теплообмена и массообмена».

$$\begin{aligned} \frac{\partial U_k(r_k, \tau)}{\partial \tau} &= a_{gk}^2 \left(\frac{\partial^2 U_k(r_k, \tau)}{\partial r_k^2} + \frac{1}{r_k} \cdot \frac{\partial U_k(r_k, \tau)}{\partial r_k} \right) + \sigma \frac{c_{mk}}{c_{gk}} \frac{d_k}{1-d_k} \frac{\partial m_k(r_k, \tau)}{\partial \tau} + W_k(r_k, \tau), \\ \frac{\partial m_k(r_k, \tau)}{\partial \tau} &= a_{mk}^2 (1-d_k) \left(\frac{\partial^2 m_k(r_k, \tau)}{\partial r_k^2} + \frac{1}{r_k} \cdot \frac{\partial m_k(r_k, \tau)}{\partial r_k} \right), \quad (k=1,2,\dots,N) \end{aligned} \quad (1)$$

НУ :

$$U_k(r_k, 0) = f(r_k), m_k(r_k, 0) = m_0, \quad k = 1, 2, \dots, N, \quad (2)$$

ГУ:

$$U_N(R_N, \tau) = g(\tau), m_N(R_N, \tau) = h(\tau) \text{ и } \frac{\partial U_1(R_0, \tau)}{\partial r} = 0, \frac{\partial m_1(R_0, \tau)}{\partial r} = 0. \quad (3)$$

$$U_k(R_k, \tau) = U_{k+1}(R_k, \tau), \lambda_{gk} \frac{\partial U_k(R_k, \tau)}{\partial r} = \lambda_{g(k+1)} \frac{\partial U_{k+1}(R_k, \tau)}{\partial r}, \quad (4)$$

$$m_k(R_k, \tau) = m_{k+1}(R_k, \tau), \lambda_{mk} \frac{\partial m_k(R_k, \tau)}{\partial r} = \lambda_{m(k+1)} \frac{\partial m_{k+1}(R_k, \tau)}{\partial r}, \quad (5)$$

при $W_k(r_k, \tau) = \frac{q_y(r_k, \tau)}{C \cdot g}$;

В этапе подъема температуры - (1) определяется как $d_k = 0$.

В этапе температурного режима – (1) определяется как $d_k \neq 0$.

В этапе температурного спада – (1) определяется как $d=0$ и $W_k(r_k, \tau)=0$

Используем «численные методы».

$$\frac{\partial U_j}{\partial \tau} = a_{gj}^2 \frac{1}{r_j} \frac{\partial}{\partial r_j} \left(r_j \frac{\partial U_j}{\partial r_j} \right) + W_j; \quad (6)$$

$$\frac{\partial m_j}{\partial \tau} = a_{mj}^2 \frac{1}{r_j} \frac{\partial}{\partial r_j} \left(r_j \frac{\partial m_j}{\partial r_j} \right) \quad (7)$$

НУ:

$$U_j(r_j, 0) = \varphi_j(r_j), j = 1, 2, \dots, N, \quad (8)$$

$$m_j(r_j, 0) = g_j(r_j), \quad (9)$$

ГУ:

$$\frac{\partial U_1(R_0, \tau)}{\partial r_1} = 0, U_N(R_N, \tau) = g(r), \quad (10)$$

$$\frac{\partial m_1(R_0, \tau)}{\partial r_1} = 0, m_N(R_N, \tau) = h(r), \quad (11)$$

ГУС:

$$U_j(R_j, r) = U_{j+1}(R_j, r), \lambda_{gj} \frac{\partial U_j(R_j, \tau)}{\partial r_j} = \lambda_{g(j+1)} \frac{\partial U_j(R_j, \tau)}{\partial r_j}, \quad (12)$$

$$m_j(R_j, r) = m_{j+1}(R_j, r), \lambda_{mj} \frac{\partial m_j(R_j, \tau)}{\partial r_j} = \lambda_{m(j+1)} \frac{\partial m_{j+1}(R_j, \tau)}{\partial r_j}. \quad (13)$$

Исследуем как трехточечное уравнение

$$A_i U_{i-1}^{k+1} - C_i U_i^{k+1} + B_i U_{i+1}^{k+1} = -F_i. \quad (14)$$

$$A_i = \frac{a^2 r_i - 0.5 \Delta \tau}{h^2 r_i}, B_i = \frac{a^2 r_i + 0.5 \Delta \tau}{h^2 r_i^2}, \quad (15)$$

$$C_i = A_i + B_i + 1, F_i = U_i^k + \Delta \tau \cdot W_i^k,$$

$$U_i^0 = \varphi(r_i).$$

Используем метод «прогонки». [1]

Уравнения исследуются аналогично.

Исследуем по радиальной схеме уравнения вида.[2]

$$\frac{1}{c} \cdot \frac{\partial m_k(r, \tau)}{\partial \tau} = \frac{\partial^2 m_k(r, \tau)}{\partial \tau^2} + \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial m_k(r, \tau)}{\partial r} + h_k(r, \tau); \quad (16)$$

$$\tau > 0, R_{k-1} > r > R_k \text{ при } k = 1, 2, \dots, j, \dots, n;$$

$$R_0(r, \tau) > r > \xi(\tau) - 1 \text{ (зона жидкой среды),}$$

$$\xi(\tau) > r > R_{n+1}(r, \tau) - 2 \text{ (зона твердой среды),}$$

НУ:

$$m_k(r, 0) = m_0; \quad (17)$$

ГУ:

$$m_k(R_n, \tau) - \frac{\chi_n}{\beta_n} \cdot \frac{\partial m_n(R_n, \tau)}{\partial r} = 0; \quad (18)$$

$$m_{k-1}(R_{k-1}, \tau) = m_k(R_{k-1}, \tau) = Q_{k-1}(\tau); \quad (19)$$

$$m_1(R_0, \tau) - \frac{\chi_1}{\beta_1} \cdot \frac{\partial m_n(R_n, \tau)}{\partial r} = 0; \quad (20)$$

$$m_1[\xi(\tau), \tau] = m_{11}[\xi(\tau), \tau] = m_{kp}; \quad (21)$$

$$m_{11}[\alpha\xi(\tau), \tau] = m_0; \quad (22)$$

$$\chi_{k-1} \cdot \frac{\partial m_{k-1}(R_{k-1}, \tau)}{\partial r} = \chi_k \cdot \frac{\partial m_k(R_{k-1}, \tau)}{\partial r}; \quad (23)$$

$$R_k(r, \tau) \neq \xi(\tau);$$

$$\chi_I \cdot \frac{\partial m_I[\xi(\tau), \tau]}{\partial r} - \chi_{II} \cdot \frac{\partial m_{II}[\xi(\tau), \tau]}{\partial r} = q, \quad (24)$$

Заменим переменную $m_\tau(r)$ в каждом поле $[R_k(r, \tau), \xi(\tau)]$ а $[\xi(\tau), \alpha\xi(\tau)]$ в области $\xi_i(\tau) \equiv \xi(\tau_j)$ компонентом $m_j(r, \tau), \tau \rightarrow \tau_j = \tau(\xi_j)$

$$R_{j-1}(r, \tau) > \xi_j(\tau)r > R_j(r, \tau), \text{ при } 1 \leq j \leq n, [3]$$

$$\theta_n(r, \tau_j) = Q_{n-1}(\tau_j) + [Q_n(\tau_j) - Q_{n-1}(\tau_j)] \cdot \frac{r - R_{n-1}}{R_n - R_{n-1}};$$

..... (25)

$$\theta_1(r, \tau_j) = Q_0(\tau_j) + [Q_1(\tau_j) - Q_0(\tau_j)] \cdot \frac{r - R_0}{R_1 - R_0},$$

Обозначим выводы (16) – (24) в следующем виде[3]

$$m_k(r, \tau_j) = P_k(r, \tau_j) + \theta(r, \tau_j), \quad (26)$$

Придем к дифференциальному уравнению в частных производных второго порядка [4]:

$$\frac{1}{c_k} \cdot \frac{\partial P_k(r, \tau_j)}{\partial \tau} = \frac{\partial^2 P_k(r, \tau_j)}{\partial \tau^2} + \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial P_k(r, \tau_j)}{\partial r} + \omega_k(r, \tau_j); \quad (27)$$

Получено решение в виде

$$m_k(r_k, \tau) = C_{mk} + D_{mk} \ln(r_k) + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{M\left(\frac{\mu_{mn} r_k}{c_{mk}}\right)}{\sum_{k=1}^N \|M_k\|^2} \sum_{k=1}^N \frac{\lambda_{mk}}{c_{mk}^2} \int_{R_{k+1}}^{R_k} r_k [g_k(r_k) - \psi_{mk}(r_k)] \times$$

$$\times M\left(\frac{\mu_{mn} r_k}{c_{mk}}\right) dr_k e^{-(\mu_{mn}^2 \tau)}, \quad (28)$$

при $C_{mk} = a_{mk}^2 (1 - d_k)$,

Используя данные уравнения (28) можно исследовать и найти решение уравнения (29).

$$\frac{\partial U_k(r_k, \tau)}{\partial \tau} = a_{gk}^2 \left(\frac{\partial^2 U_k(r_k, \tau)}{\partial r_k^2} + \frac{1}{r_k} \frac{\partial U_k(r_k, \tau)}{\partial r_k} \right) + \sigma \frac{c_{mk}}{c_{dk}} \frac{d_k}{1 - d_k} \frac{\partial m_k(r_k, \tau)}{\partial \tau} + W_k(r_k, \tau), \quad (29)$$

Список литературы

1. Акимов А.И. Решения задачи массообмена на втором этапе полимеризации производства композиционных материалов в установках автоматического ведения технологического процесса аналитическим методом / А.И. Акимов, В.Н. Елисеев // Инженерная физика. – 2022. – № 6. – С. 3-6.

2. Акимов А.И. Исследования теплопередачи в многослойных цилиндрических изделиях в установках Шольца на этапе нагрева композиционных материалов / А.И. Акимов, В.Н. Елисеев // Инженерная физика. – 2022. – № 8. – С. 31-34.

3. Акимов А.И. Исследование теплопередачи при изготовлении композитов в установках автоматического ведения технологических процессов на всех этапах производства / А.И. Акимов, В.Н. Елисеев // Прикладная физика и математика. – 2022. – № 4. – С. 10-13.

4. Акимов А.И., Козлов В.Н., Фатыхов М.А. Зависимость механических свойств композиционных материалов от температурного режима полимеризации // Инженерная физика. – 2009. – № 9. – С. 19-24.

© В.А. Акимов, В.Н. Елисеев, 2023

УДК 37.01 (371.322)

Л.Н. Анищенко

Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского, г. Брянск, Россия

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ УЧАЩИХСЯ ВО ВНЕКЛАССНОЙ РАБОТЕ (НА ПРИМЕРЕ СЕЛЬСКОГО ЛИЦЕЯ)

Аннотация. Статья раскрывает особенности организации экологического образования во внеклассной деятельности сельского лицея. Рассмотрен удачный проект агроэкологической направленности в конкурсе Зелёные СтартАпы. Отмечено, что в процессе внеклассной и внеурочной деятельности обучающиеся овладевают навыками учебного исследования, развивают интеллектуальные и мыслительные способности, а также получают навыки предпринимательской деятельности. В условиях сельских образовательных заведениях основные мероприятия в системе образования, в том числе и экологического, должны воспитывать и создавать личность человека, который бы в будущем оказал положительное влияние на становление сельского социума, информационной, бытовой и производственной культуры села. Поэтому реализация агроэкологического образования как составляющей общего образования обучающихся во внеклассной и внеурочной системе будет способствовать становлению профессионального самоопределения, в том числе и в агропромышленном комплексе.

Ключевые слова: экологическое образование, агроэкологические проекты, Брянская область.

L.N. Anishchenko

Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, Bryansk, Russia

ENVIRONMENTAL EDUCATION OF STUDENTS IN EXTRA-CLASS WORK (BASED ON THE EXAMPLE OF A RURAL LYCEUM)

Annotation. The article reveals the features of the organization of environmental education in extracurricular activities of a rural lyceum. A successful agroecological project was considered in the Green StartUps competition. It is noted that in the process of extracurricular and extracurricular activities, students master educational research skills, develop intellectual and thinking abilities, and also gain entrepreneurial skills. In rural educational institutions, the main activities in the education system, including environmental education, should educate and create the personality of a person who in the future would have a positive impact on the formation of rural society, information, everyday and industrial culture of the village. Therefore, the implementation of agroecological education as a component of the general education of students in the extracurricular and extracurricular system will contribute to the formation of professional self-determination, including in the agro-industrial complex.

Key words: environmental education, agroecological projects, Bryansk region.

Экологическое образование, реализуемое через обучение и воспитание, в последнее пятилетие претерпело изменения: в учебном процессе реализуется качественная предметная подготовка в рамках естественно-научных, гуманитарных, общественных и точных дисциплин, а также во внеклассной и внеурочной работе, дополняется стройным воспитательным процессом [2, 3]. В настоящее время акцент ставится именно на воспитательный потенциал глобальной науки – экологии, однако без теоретико-практической подготовки в

этой области не удастся использовать весь методический и методологический потенциал дисциплины, к сожалению, исключённой из перечня преподаваемых предметов в учебных заведениях.

Внеклассная работа даёт неоспоримое преимущество в подготовке учащихся в области естественно-научных знаний, а также экологического воспитания, закладывающего основу экокультуры. Экологическое воспитание оформляется через формирование у обучающихся бережного, заботливого отношения к природе и всему живому, готовности к рациональному природопользованию и сохранению ресурсов (по: Пономарёва, 2008) [3]. Экокультурное воспитание определяется как «единство экологической образованности, экологического сознания и экологической деятельности, направленное на гармонизацию взаимоотношений между обществом и природой», что непосредственно входит в понятия устойчивого развития и программы «Образование 2030» [1]. Таким образом динамичность экологического образования в настоящее время выражается в экологизации образовательного и воспитательного процесса, которое ориентировано на непрерывное становление экологической образованности, взглядов, отношений и экологических установок личности школьников.

Междисциплинарный характер экологических знаний, их комплексность и опережающий характер образовательных целей дают возможность формировать и проектировать собственную жизнедеятельность на основе идей сохранения природной среды, учитывать в прикладной деятельности социальные, экологические последствия, что особенно важно в образовательной среде сельских учебных заведений. Во внеурочной деятельности работают средства экологизации: экологическая проектная деятельность, волонтерство, флешмобы экологической направленности и другое.

Внеклассные (внеурочные) занятия, организованные с применением современных технических устройств, оборудования региональных Точек роста естественной и технической направленности, будут способствовать

становлению базы экообразования в направлениях: закономерности связей в системе «человек – общество – окружающая среда», демэкологическими знаниями и динамики популяций, рисковые зависимости для здоровья человека и среды, выявлять базовые синэкологические связи в биосферном комплексе, методах и технологиях защиты среды и реабилитации компонентов сред обитания. Помимо теоретических представлений, реализуются и практики, которые заключаются в формулировании и обосновании оценки деятельности человека в средах биосферы, оценке качества компонентов сообществ, выбор экологических средств реализации деятельности, обоснование их применения, участие в практических мероприятиях по защите окружающей среды на основе правил экологической этики, разработки проектов агроэкологической направленности.

Обучающимися МБОУ Лицей № 1 Брянского района Брянской области реализован ряд экологических инновационных проектов, в том числе и агроэкологической направленности. Комбинирование лабораторных эколого-биологических исследований, ряда экономических расчётов позволили представлять в течение нескольких лет работы для участия в конкурсе «Мои зелёные СтартАпы». Программой внеклассных занятий предусмотрены практические занятия по направлениям «Почвоведение», «Основы ландшафтного проектирования», «Лицейский дендрарий», «Биотехнологические производства в агроэкологии». В летний период на учебно-опытном участке учебного заведения реализуется обширная программа практики с ведением дневника наблюдений.

В 2023 году на конкурс представлен наиболее удачное проектное решение в области агроэкологической биотехнологии, связанное с созданием собственной работы по культивированию и реализации земляники садовой через биотехнологические решения. В проектной работе «Клеточная культура земляники садовой как надёжный способ эргономичного импортозамещения» за годичный курс исследований выполнены исследования по описанию

продукта, объекта, оценке эколого-экономической значимости, которые описываются ниже.

Особенности проекта.

При производстве посадочного материала земляники высшего качества, свободного от опасных вредителей и возбудителей болезней, большое значение отводится способам ускоренного размножения – один из них – клональное микроразмножения на искусственных питательных средах в стерильных условиях. Для новых сортов требуется всестороннее изучение поведения культуры на всех этапах клонального микроразмножения. Изученность специфичности биотехнологии земляники садовой недостаточна, особенно в Нечерноземье РФ, требует дополнения и тщательного анализа результатов. Это представляет значительную учебно-исследовательскую (а также научную) задачи, которая будет формировать опыт исследовательской деятельности у учащихся.

Во-вторых, поиск оптимизации сред для клонального микроразмножения земляники садовой – основа повышения биологических и экономических эффектов культивирования посадочного материала. Получение значительного количества посадочного материала садовой земляники востребовано СПК агрофирма Культура.

В-третьих, население и аграрии-практики мало информированы о научных достижениях биотехнологических изысканий, поэтому популяризация полученных результатов – основной путь к удешевлению производства продукции, а также проведению мероприятий по получению значительного количества посадочного материала с сортовыми признаками, безвирусного, адаптированного к условиям среды. Основные результаты экспериментальной учебной работы по проекту восполнят пробел по положительным моментам биотехнологического производства в условиях рискованного земледелия Брянской области.

В-четвёртых, в настоящее время на территории Брянской области отсутствуют программные рекомендации (предлагаемые в качестве проектного

продукта) по особенностям культивационных сред по микроклональному размножению земляники садовой различных сортов, в том числе и ремонтантных. Как таковых, конкурентов в исследованиях пока нет, но и заинтересованность одной из сторон – местного населения – крайне низка.

Риски проекта

1. Недостаточное финансирование на этапе экспериментальной проверки материалов по расширенному внедрению способа микроклонального размножения земляники садовой.

2. Недостаточная квалификация участников экспериментальной работы, получение недостоверных результатов с большой статистической ошибкой, гибель культур, полученных в различные временные периоды.

3. Отсутствие должных условий для доращивания материалов и неполучение ожидаемого эффекта.

4. Риск субъективного восприятия материала и отсутствие должного эффекта разъяснительной работы по оптимизации выращивания культур; субъективный риск боязни «неприродных растений» на приусадебном участке.

5. Неудачи от оформления рекомендаций как основного продукта по клональному микроразмножению земляники садовой, затруднённое восприятие рекламных и пояснительных текстов, нежелание населения знакомиться с рекомендациями.

6. Форс-мажорные обстоятельства, которые невозможно учесть при выполнении работ (случайные факторы).

Эффект от участия в проекте (что даст участникам проекта разработка темы)

Авторскому коллективу: приобретение прикладных (практических) навыков в агроэкологическом производстве; определение с областью будущих профессиональных интересов, выполнение работ по предмету «Индивидуальный проект» (обязательный элективный курс).

Для обучающихся лицей: развитие интереса к учебным исследованиям, приобретение знаний по биологии, химии, осознанный выбор профессии.

Волонтерам (если будет необходимость в помощи и работе): профориентационные навыки, получение рекомендаций по культивированию растений основной ягодной культуры.

Лицею и педагогам: организация образовательной и воспитательной деятельности, подбор материала для организации занятий по развитию функциональной грамотности (по отраслям); организация сотрудничества с высшими учебными заведениями и профориентации.

Аграрии-практики, учёные вузов: получение готовых полевых материалов и оформление рекомендаций по использованию оптимизированных сред для микроклонального размножения земляники садовой, особенностей размножения *in vitro* районированных, в том числе и ремонтантных сортов одной из распространённых культур в Брянской области.

Непосредственно для Брянской области – эффективное участие в программе импортозамещения, сокращение энергозатрат на производство посадочного материала ягодной культуры, оптимизация сохранения материала.

Таблица 1

Описание этапов работы, агротехнических приёмов,
технологической карты

Этапы	Деятельность по реализации этапа
Погружение в проект	Постановка проблемы, выбор темы проекта, определение цели, выдвижение задач
Планирование работы над проектом	Выбор задания, планирование деятельности, определение сроков, выбор продукта проекта
Реализация проекта	Поиск, отбор и изучение необходимой информации в научной литературе и сети INTERNET. Оценка состояния базы для микроклонального размножения, в том числе и приобретение реактивов и добавок для конструирования биотехнологических сред, подготовка материала для клонирования, культивирование каллусных клеток.
Результаты и выводы	Анализ найденной и полученной в ходе проекта информации. Формулирование выводов. Подготовка отчета о проделанной работе: демонстрационные экспонаты, оформленный проект. Формулирование выводов прикладного характера об особенностях биотехнологии различных сортов земляники садовой, о химических препаратах для оптимизации биотехнологических работ.
Презентация	Открытый отчет о проделанной работе.
Оценка результатов	Оценка конечного результата деятельности. Внесение коррективов. Рекомендации по участию в конкурсе. Самооценка реализации

Таким образом, экологизация обучения и воспитания в концепции образовательного процесса даёт наибольший эффект в формировании экологического мировоззрения как основного составляющего качества современного выпускника. В процессе внеклассной и внеурочной деятельности обучающиеся овладевают навыками учебного исследования, развивают интеллектуальные и мыслительные способности, а также получают навыки предпринимательской деятельности.

В условиях сельских образовательных заведений основные мероприятия в системе образования, в том числе и экологического, должны воспитывать и создавать личность человека, который бы в будущем оказал положительное влияние на становление сельского социума, информационной, бытовой и производственной культуры села. Поэтому реализация агроэкологического образования как составляющей общего образования обучающихся во внеклассной и внеурочной системе будет способствовать становлению профессионального самоопределения, в том числе и в агропромышленном комплексе. Также важна и роль проводимых мероприятий в продвижении межпредметной направленности преподавания, которая даёт значительные новообразования в мотивационной сфере личности.

Список литературы

1. Кукушкина А.В. Концепция устойчивого развития (международно-правовые аспекты) // Вестник Томского государственного университета. Право. 2017. № 23. – С. 29-39.
2. Никонорова Е.В. Экология и культура. – М.: Изд-во РАГС, 1996. – 84 с.
3. Пономарева И.Н. Общая методика обучения биологии. – М.: Изд.центр Академия, 2008. – 280 с.

© Л.Н. Анищенко, 2023

Н.А. Байгарина, А.Ш. Тимерьянов

Башкирский Государственный Аграрный Университет, г. Уфа, Россия

ОЗЕЛЕНЕНИЕ ШКОЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы «зеленой» архитектуры на примере конкретной территории – Республики Башкортостан. Такой тренд современного мира, как «зеленая» архитектура или «зеленое» строительство уже достаточно длительный период развивается в мире, что отражается не только в появлении новых сооружений таких, как экологичные жилые комплексы, эко-отели, но и появление такой важной части инфраструктуры, как «зеленые школы». Большое значение в таком направлении имеет не только строительство самого здания, но и той территории, которая должна отвечать образовательным потребностям, комфорту и безопасности школьной среды.

Ключевые слова: школьная территория, озеленение территории, окружающая среда, экология, ландшафт, Республика Башкортостан.

N.A. Baigarina, A.Sh. Timeryanov

Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia

GREENING OF SCHOOL TERRITORIES IN THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

Annotation. The article discusses the issues of "green" architecture on the example of a specific territory – the Republic of Bashkortostan. Such a trend of the modern world as "green" architecture or "green" construction has been developing in the world for quite a long period, which is reflected not only in the appearance of new structures such as eco-friendly residential complexes, eco-hotels, but also the appearance of such an important part of infrastructure as "green schools". Of great importance in this direction is not only the construction of the building itself, but also

the territory that should meet the educational needs, comfort and safety of the school environment.

Keywords: school territory, landscaping, environment, ecology, landscape, Republic of Bashkortostan.

Важной характеристикой современного мира является экологический кризис, влияющий на состояние окружающей среды. Актуальность имеет решение проблем загрязнения воздуха, воды, почвы, которые обусловлены нарушением взаимоотношений природы и человека, ведущим к истощению и уничтожению природы. Это определяет необходимость гармоничного отношения человека к природе. Преодолеть экологический кризис возможно при формировании общественного сознания эгоцентрического типа, направленности на охрану окружающей среды и способов рационального природопользования. Особенности жизнедеятельности человека с позиции экологической сообразности взаимодействия с природой находят отражение в ряде документов федерального и регионального уровней.

Школы могут сыграть решающую роль и стать основой не только развития знаний, но и создать основу экологической этики среди учащихся. На сегодняшний день все больше исследований показывают сильную положительную связь между природой и благополучием детей, включая преимущества, связанные с психическим и физическим здоровьем.

Озеленение школьных территорий напрямую отражает реализацию национальных проектов и государственных программ, направленных на благоустройство территорий, городской среды. Само понятие «озеленение» и рассмотрение его непосредственно в аспекте школьной территории, подразумевает зеленые насаждения на всей территории школы для создания нормального микроклимата, эстетичного внешнего вида, обучения и защиты школьников. Основная задача озеленения школьного участка – это защита учащихся от шума и пыли. На школьной территории уместны плодовые деревья, а также кустарники различной высоты. Вьющиеся растения можно

использовать для декорирования школьных стен, отдельных классов и хозяйственных построек. Органично будут смотреться насаждения вдоль стадиона и спортивных площадок.

Сегодня прослеживается значительный интерес общества к проблеме экологизации, которая затрагивает многие сферы и в том числе и архитектуру. Ландшафтная архитектура предполагает рациональное использование земельного участка и организацию посадок в нем. Более того, на современном этапе зарубежные и отечественные исследователи в данной области все чаще обращают внимание на одну из тенденций, которая является актуальной в архитектуре и дизайне современных школ. Речь здесь идет о синтезе архитектуры, дизайна и природной среды в аспекте активного взаимодействия здания школы и природных элементов, включенных в школьную архитектуру. Е.Н. Мигулько, что об этом направлении касаясь России говорят, как о том, что нас ожидает, однако, в зарубежной архитектурной практике этот тренд уже активно реализует себя [1].

Основная цель, так называемой «зеленой архитектуры» («зеленой школы») в аспекте школьных территорий заключается в попытке гармонизации взаимодействий детей и подростков с окружающим их миром природы. Е.Н. Мигулько подробно рассматривает в своей работе, опираясь на опыт стран Европы, создание такой школьной архитектуры, как одного из перспективных направлений не только на формирование дополнительных экологических городских пространств, но и на экологию человека [1].

Исследования Р. Таккера и П. Изадпанахи [4] подтвердили прямое влияние на обучение учащихся экологических характеристик школьных зданий. Эти характеристики включают: тепловой комфорт, освещение, естественную вентиляцию, качество воздуха и акустику. Данные авторы полагают, что хорошо спроектированные с точки зрения архитектуры школы способствуют более высокому уровню участия в образовательном процессе детей.

Рассматривая зарубежный опыт в создании экологических школ (школа Liwa International, Абу-Даби; школа Nueva хиллсборо, штат Калифорния и т.д.),

исследователи в области данного тренда архитектуры акцентируют внимание на том, что архитекторы и дизайнеры демонстрируют новые средства архитектурно-художественной выразительности, стремление к оригинальным решениям, символике, образности школьных экологических пространств [1,5,8].

Озеленение школьных территорий на сегодняшний день регламентируется целым рядом утвержденных документов, одним из которых является СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», в которых указано, что озеленение собственной территории должно составлять не менее 50% от площади, свободной от построек и спортивных площадок. Однако, несмотря на то, что существуют нормы озеленения школьных территорий, утвержденные законодательными актами, тем не менее, это не говорит о том, что на сегодняшний день не существует проблем в этой области.

Несмотря на то, что в последние годы разрабатываются проекты по озеленению городского пространства и непосредственно школьных территорий, тем не менее, озеленение школьных территорий ставит ряд проблем, которые необходимо решить. В 2016 году в рамках проекта «Школа новых технологий» были изучены школы Российской Федерации, которые и составили первый отечественный рейтинг «зеленых» школ. Среди основных регионов и городов страны приняли участие Москва и Московская область, Республика Башкортостан, Крым, Коми, Саха, Архангельская, Иркутская, Волгоградская и Тверская области. Среди критериев, посредством которых производился отбор в рейтинг «зеленых» школ, помимо отделочных материалов, качество мебели, наличия парковочных мест для велосипедов, обязательным условием было озеленение школьных территорий.

На сегодняшний день в Республике Башкортостан реализуются мероприятия в рамках как национального проекта по благоустройству городской среды, озеленению территорий, так и непосредственно

республиканские программы, например, «Башкирские дворики», которая началась в 2019 году. Данная программа направлена на комплексное благоустройство в первую очередь дворовых территорий, однако, внимание уделяется и детским площадкам, дворам детских садов и школ. Помимо этого, в регионе продолжается реконструкция старых образовательных учреждений и строительство новых, при этом, соблюдая новые тенденции не только касающиеся зданий и сооружений, но и школьных территорий.

В Республике Башкортостан в последние годы активно проводится акция «Зеленая Башкирия», в рамках которой учащиеся, как правило, старших классов занимаются озеленением своей школьной территории. Данный проект был запущен еще в 2015 году и был направлен на создание благополучной экологической обстановки в городах Республики. Этот проект стал продолжением другого проекта, который также был направлен на благоустройство и озеленение непосредственно школьных территорий – «Зеленая школа». В рамках этого проекта ежегодно в апреле проходили акции, участники которых на школьных территориях высаживали деревья, занимались благоустройством школьной территории [6,7,9].

Еще одним примером развития «зеленого» направления в аспекте благоустройства школьных территорий в Республике Башкортостан являются ежегодные акции, которые проходят на территории средней школы Караидельского района. На протяжении нескольких лет здесь организовано проходят мероприятия, направленные на озеленение школьной территории: обустройство территории вокруг школы, посадка деревьев, создание зеленой зоны внутри школы – зимний сад. Все это не только способствует не только созданию для учащихся зоны релакса, где можно активно внедрять оздоровительные методики садовой терапии, но и служит наглядным пособием на уроках биологии, экологии и даже географии, когда речь идет о растительности тех или иных районов земного шара. Проект «Зимний сад» получил ресурсную поддержку в рамках проекта «Помогать и созидать просто», реализуемого Фондом

социального, культурного и экономического развития г. Уфы «Общественный фонд развития города».

Однако, несмотря на такое стремление к озеленению как в целом городской среды, так и непосредственно школьных территорий Республики Башкортостан, тем не менее, пока не удастся в полной мере говорить о том, что «зеленая» архитектура в сфере создания новых школ в полной мере реализована. Следовательно, вопрос создания и внедрение экологической системы зданий и территорий является актуальным. Такая архитектура и дизайн являются не только отражением эстетической составляющей, но и в большей степени направлены создание благоприятной экологической обстановки современного образовательного процесса.

Список литературы

1. Мигулько, Е.Н. «Зеленая» архитектура современных зарубежных школ / Е.Н. Мигулько // Науки о земле. – 2013. - № 4. – С. 78-88.

2. Озеленение в школе // Навигатор дополнительного образования детей Республики Башкортостан. – URL: <https://p02.навигатор.дети/program/25425-ozelenenie-v-shkole> (дата обращения: 14.10.2023).

3. Репях, М.В. Озеленение и благоустройство школьной территории (на примере МБОУ Кияйской СШ) / М.В. Репях, С.О. Григорьева // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2019. - № 4

4. Tucker, R. Live green, think green: Sustainable school architecture and children's environmental attitudes and behaviors / R. Tucker, P. Izadpanahi // Journal of Environmental Psychology. – 2022. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0272494417300531> (дата обращения: 15.10.2023).

5. 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.

6. Декоративные деревья и кустарники/ Исяньюлова Р.Р., Тимерьянов А.Ш./ Электронный учебник / Уфа, 2013. Том 1 Характеристика декоративных древесных растений.

7. Декоративные деревья и кустарники /Исяньюлова Р.Р., Тимерьянов А.Ш. / Электронный учебник / Уфа, 2013. Том 2 Применение декоративных древесных видов в зеленом строительстве.

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. 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.

© Н.А. Байгарина, А.Ш. Тимерьянов, 2023

УДК 504.75

Н.А. Байгарина

Башкирский Государственный Аграрный Университет, г. Саратов, Россия

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ОБРАЩЕНИИ С ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ

Аннотация. В статье поднимается актуальная на сегодняшний день проблема экологической безопасности при обращении с отходами производства

и потребления. Автор уделяет внимание механизмам правового регулирования данного вопроса, раскрывает ключевые принципы государственной политики в исследуемой сфере. Кроме этого, раскрываются уже существующие достижения в сфере обеспечения безопасности окружающей среды и качества жизни граждан.

Ключевые слова: экологическая безопасности, отходы производства и потребления, экосистема, окружающая среда, проблемы экологии.

N.A. Baigarina

Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia

ENVIRONMENTAL SAFETY IN THE HANDLING OF PRODUCTION AND CONSUMPTION WASTE

Annotation. The article raises the current problem of environmental safety in the handling of production and consumption waste. The author pays attention to the mechanisms of legal regulation of this issue, reveals the key principles of state policy in the field under study. In addition, the existing achievements in the field of environmental safety and the quality of life of citizens are revealed.

Keywords: environmental safety, production and consumption waste, ecosystem, environment, environmental problems.

Не вызывающим сомнений фактом является то, что в актуальных условиях вопросы обращения с отходами производства и потребления, в частности, с их безопасной утилизацией, выступают в качестве предмета исследования многих ученых, а также центральным направлением проводимой государственной политики на всех уровнях власти. Это обусловлено вполне логичным и обоснованным аргументом о том, что правильное обращение с такого рода отходами – это один из ключевых и основополагающих факторов устойчивого развития общественно-государственных отношений, а, следовательно, является важнейшим приоритетом как уровне отдельных

муниципальных образований и регионов, так и на уровне государства и всего мирового сообщества. Современный этап развития общественно-государственных отношений характеризуется стремительным и во многом не поддающимся контролю со стороны властных структур ростом объемов и разнообразия бытовых и производственных отходов. Данный процесс многими исследователями характеризуется как необратимый, и имеет свое распространение не только и не столько в сфере промышленного развития государства и сельского хозяйства, но также и в среде городских мегаполисов и каждой отдельно взятой личности [4, 5,6].

Мы можем отметить в качестве уже положительного аспекта тот факт, что, как среди законодателей, так и среди рядовых граждан происходит осознание сложности и многогранности рассматриваемой проблемы. Общество и власть наконец приняли, что проблема, связанная с обращением с производственными и бытовыми отходами, в актуальных условиях это уже не просто трудность, а глобальная экологическая проблема, требующая теоретической разработки и практической реализации взвешенных и продуманных политических решений в рамках системной экологической политики [2, с. 75].

Вместе с тем, нельзя не отметить и тот факт, что постоянный рост деятельности производственного характера существенным образом негативно сказался на среде обитания человека, поставив тем самым под удар его жизнь и здоровье, а также благополучие будущих поколений. Осознав этот факт, человечество наконец признало, что в современных условиях имеет место не только и не столько зависимость природы от человека, сколько зависимость человека от природы и ее элементов как сферы его постоянного обитания. В результате этого на сегодняшний день сформировалась одна из форм охраны природы, которая связана с защитой среды, повсеместно окружающей человека. Вместе с тем, защите при этом подвергается и сама личность: ее жизнь, здоровье, доступ к чистой и здоровой природе, благополучие и счастье.

Трансформационные процессы на сегодняшний день затрагивают не только содержание деятельности природоохранного характера, но и совокупность целей и методов охраны природы. В соответствии с этим, если ранее особое внимание уделялось количественным задачам (например, охране и рациональному использованию конкретных отдельно взятых природных объектов и ресурсов), то отныне на первый план выходят коренные проблемы всей системы взаимодействия природы и общественных структур. Так, сегодня ключевым является обеспечение должного качества окружающей природной среды. Говоря иначе, центральное место теперь отводится тому, чтобы поддерживать экосистемы как естественного, так и преобразованного человеком типа в состоянии способности постоянно осуществлять обмен веществ и энергии во внутриприродном взаимодействии, обеспечивая тем самым воспроизводство жизни.

Те природные системы, которые не испытывают или же испытывают в незначительной степени влияние человека, самостоятельно обеспечивают себе должное качество окружающей среды. Осуществляя хозяйственную деятельность в подобных условиях крайне важно не нарушить устоявшийся природный баланс. В тех случаях, если данный баланс все же был нарушен, с целью улучшения состояния окружающей среды необходимо выстроить активное и продуктивное взаимодействие хозяйствующих субъектов, стремящихся удовлетворить свои коммерческие и экономические интересы, с требованиями, установленными защитниками природы. В данном случае речь идет об управлении качеством окружающей среды, посредством которого находит свое выражение сама суть охраны природы, сводимая в рамках настоящего исследования к эффективному и оптимальному соотношению экологических и экономических общественных интересов. Только в таком случае удастся достичь компромисса между благополучной жизнедеятельностью человека, экономическими государственными интересами и сохранением природной среды.

Таким образом, в актуальных условиях законодатели осознают необходимость правового регулирования вопросов обращения с отходами производства и потребления, которое бы в полной мере отвечало требованиям и целям предотвращения их вредного воздействия на здоровье и жизнедеятельность человека и функциональное развитие всех экосистем окружающей среды. Помимо прочего, отмечается и необходимость включения подобного рода отходов в хозяйственный оборот, поскольку на сегодняшний день имеют место высокие перспективы их использования в качестве дополнительного источника сырьевых ресурсов. Все обозначенные цели и направления в систематизированном виде отражены в Федеральном законе от 24 июня 1998 года № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» [1].

В рамках данного нормативно-правового акта закрепляется совокупность центральных принципов, которыми должно руководствоваться государство при реализации государственной политики в области обращения с бытовыми и производственными отходами, отвечающего требованиям экологической безопасности. Среди этих принципов можно выделить:

1. Охрана здоровья каждой отдельной личности, поддержание стабильного развития окружающей среды в части всех ее отдельных экосистем, а также в случае выявления негативных последствий воздействия на нее отходами человека, его быта и промышленными организациями восстановление необходимого природного баланса совокупностью мер и мероприятий;

2. Сочетание на основании принципа научной обоснованности и эффективности экологических общественных интересов с экономическими, в результате чего можно говорить о достижении многогранных целей формирования условий для устойчивого общественно-государственного развития и взаимодействия;

3. Планомерное исследование и разработка механизмов совершенствования обращения с отходами производства и потребления на основе новейших и инновационных научных и технических достижений, что

способствует реализации на практике малоотходных и безотходных технологий (в частности, в промышленной сфере);

4. Реализация комплексного подхода к переработке материально-сырьевых ресурсов, в результате которой происходит планомерное и постепенное уменьшение количества полученных отходов;

5. Применение методов экономического регулирования обращения с отходами производства и потребления, нацеленное на уменьшение количества и объемов отходов, а также активного их вовлечения в хозяйственный оборот и переработку;

6. Обеспечение равного и открытого доступа к информации, связанной с обращением и утилизацией бытовых и производственных отходов, основанного на принципах и нормах отечественного законодательства;

7. Развитие международного сотрудничества России и ведущих мировых стран в области разработки и обмена наиболее перспективными технологиями обращения с отходами [1,7,8,9].

Законодательно закрепляется, что для целей хранения и захоронения отходов формируются специальные объекты их размещения, определение конкретного территориального расположения которых происходит с обязательным исследованием с привлечением геологов, гидрологов и прочих квалифицированных специалистов. На лиц, которые владеют или пользуются специальными объектами размещения отходов возлагаются обязательства по обязательному исследованию состояния окружающей среды и в случае необходимости проводить мероприятия, направленные на восстановление земельных и иных поврежденных природных ресурсов и экосистем.

На сегодняшний день в результате осознания неизбежности экологических проблем в России проходит масштабная реформа законодательства в области обращения с отходами. В связи с этим, по поручению Президента РФ была принята обширная совокупность нормативно-правовых актов в исследуемой области, в частности, имеющих своей направленностью стимулирование переработки отходов производства и

потребления, уменьшение их объема и прочие цели. Таким образом, органы государственной власти приступили к реализации практических мероприятий, направленных на эффективное решение одной из самых острых проблем в области экологии – обращению с отходами. Например, с 2018 года запрещено захоронение лома и цветных металлов, а с 2019 года запрещено захоронение на свалках кожуха автомобильных шин, пластиковой, стеклянной упаковки, упаковочной бумаги и картона, а также других видов макулатуры. Помимо прочего, осуществляется планомерное и поэтапное внедрение разделения отходов и распространение спутниковой системы ГЛОНАСС для отслеживания перевозки опасных грузов и отходов (классы I и II) [3, с. 201].

С 2019 года в подавляющем большинстве регионов России началась реформа обращения с отходами. Одной из основ реформы является передача полномочий по организации системы обращения с твердыми отходами на региональный уровень. Иными словами, теперь обязанности и ответственность за проведение планомерной политики по обращению с отходами производства и потребления возлагается непосредственно на субъекты РФ. Стало обязательным привлечение единого регионального оператора (в процессе конкурсного отбора) в качестве исполнителя услуг по обращению с отходами. Кроме этого, важно отметить и такое нововведение, как введение дополнительных административных штрафов за нарушение санитарных норм при обращении с твердыми отходами с июня 2019 года (статья 6.35 КоАП РФ). С 2021 года предлагается распространить действие федерального законодательства о государственных закупках на закупки региональных операторов. Служба сбора и сортировки отходов была выделена как независимая от числа коммунальных служб [2, с. 203].

Таким образом, несмотря на многие серьезные проблемы в сфере обращения с отходами производства и потребления, органы государственной власти в последние годы предприняли серьезные шаги по улучшению экологической ситуации в стране. Власти осознают масштаб экологических проблем, их важность и необходимость их немедленного решения. По этим

причинам приняты Экологические и климатические доктрины, создана соответствующая нормативно-правовая база и разрабатываются отдельные программы и проекты в области экологии. В 2019 году в России началась полномасштабная реформа законодательства в области обращения с отходами (включая внедрение сортировки отходов во многих регионах). Правительство также принимает меры по совершенствованию механизмов раскрытия экологической информации и развитию системы государственного регулирования обращения с отходами.

Список литературы

1. Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ (ред. от 04.08.2023) «Об отходах производства и потребления» // Собрание законодательства РФ. № 26. 1998. Ст. 3009.
2. Багдасарян В.А. Проблемы экологической безопасности в сфере утилизации бытовых и промышленных отходов в окружающую среду // Вестник экспертного совета. 2022. №2 (29). С. 74-82.
3. Культюгина А.Т. Эколого-правовые проблемы обеспечения экологической безопасности при размещении отходов производства и потребления // Вестник Университета имени О. Е. Кутафина. 2022. №5 (93). С. 199-204.
4. 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.
5. Декоративные деревья и кустарники/ Исяньюлова Р.Р., Тимерьянов А.Ш./ Электронный учебник / Уфа, 2013. Том 1 Характеристика декоративных древесных растений.

6. Декоративные деревья и кустарники /Исяньюлова Р.Р., Тимерьянов А.Ш. / Электронный учебник / Уфа, 2013. Том 2 Применение декоративных древесных видов в зеленом строительстве.

7. 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.

8. 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.

9. 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.

© Н.А. Байгарина, 2023

УДК 556.3.06

Е.А. Бардакова

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Республиканский академический научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт горной геологии, геомеханики, геофизики и маркшейдерского дела» (ФГБНУ «РАНИМИ»), г. Донецк, РФ

ОЦЕНКА НЕГАТИВНЫХ ПОСЛЕДСТВИЯ ЗАТОПЛЕНИЯ ЛИКВИДИРОВАННЫХ УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ДОНБАССА

Аннотация. В статье рассматривается опыт фиксации изменения характера затопления ликвидируемых угольных шахт во времени и определение химического состава шахтных вод. Проведен анализ результатов наблюдений подъема воды как в стволах угледобывающих предприятий, так и над очистными горными выработками. Описан пример результатов химического анализа шахтной воды.

Ключевые слова: угледобывающие предприятия, экологическая обстановка, химический анализ, подземные воды, уровень затопления

E.A. Bardakova

Federal State Budgetary Scientific Institution "Republican Academic Research and Design Institute of Mining Geology, Geomechanics, Geophysics and Mine Surveying (FGBNU "RANIMI"), Donetsk, RF

ASSESSMENT OF THE NEGATIVE CONSEQUENCES OF FLOODING OF LIQUIDATED COAL MINING ENTERPRISES OF DONBASS

Annotation. The article discusses the experience of fixing changes in the nature of flooding of liquidated coal mines over time and determining the chemical composition of mine waters. The analysis of the results of observations of water rise both in the shafts of coal mining enterprises and over the treatment mine workings is carried out. An example of the results of chemical analysis of mine water is described.

Keywords: coal mining enterprises, environmental situation, chemical analysis, groundwater, flooding level

На протяжении многих десятков лет на состояние окружающей среды и условия жизни жителей Донбасса негативное воздействие оказывают предприятия угледобывающей отрасли.

Горнодобывающие предприятия, которые прекратили производственную деятельность и ликвидированы методом мокрой консервации (Рисунок 1), загрязняют воздушную, водную и геологическую среду.

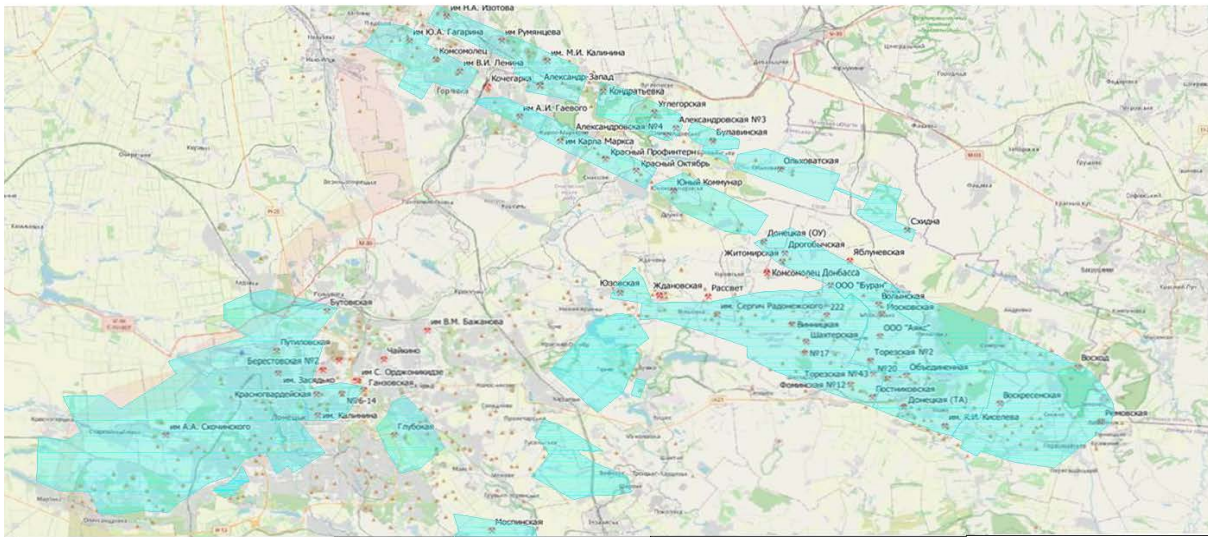


Рис. 1 Расположение закрытых шахт

Наиболее значительное ухудшение геоэкологической обстановки в Донбасском регионе отмечено после массовой ликвидации угольных шахт. Происходит повсеместное загрязнение поверхностных и подземных вод, которые в результате являются непригодными для технических нужд населения.

В процессе подтопления прочностные свойства горных пород уменьшаются, что может привести к потере установившегося равновесия толщи горных пород и к активизации процесса сдвижения, в результате чего происходит деформации земной поверхности, образуются трещины и провалы [1].

Прогноз сдвижения и деформации земной поверхности в результате активизации геомеханических процессов при затоплении производится на основании нормативных документов «Ликвидация угольных шахт...»[2] и отраслевого стандарта «Правила подработки...» и «Правила охраны...» [3,4].

Данные методики имеют ряд неточностей, кроме того, проблематично достоверно спрогнозировать скорость затопления в горной выработке [5].

При этом стоит учитывать, что в зависимости от скорости поднятия уровня высокоминерализованной шахтной воды с высокой примесью химических компонентов, происходит интенсивное загрязнение верхних водоносных горизонтов, используемых местным населением в хозяйственно-бытовых нуждах [1].

Например, рассматривая химический анализ шахтной воды на территории шахт ЛНР можно сделать вывод, что содержание химических компонентов существенно превышает нормы предельно допустимых показателей, диаграмма приведена на рисунке 2.

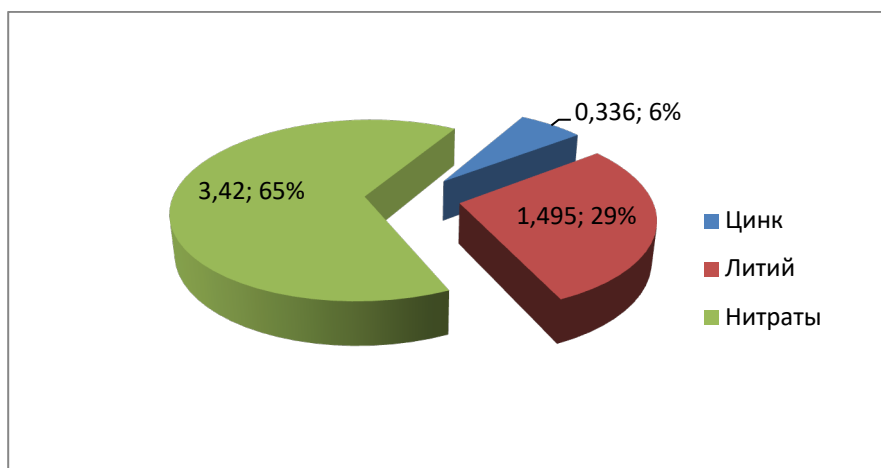


Рис. 2 – Химический анализ шахтных вод

Анализируя результаты химического анализа шахтных вод, отмечается повышение концентраций загрязняющих веществ по следующим показателям: нитраты, цинк и литий.

При этом динамика изменения уровня затопления изменяется зачастую по зависимости, которую можно описать логарифмической функцией. Пример такой зависимости приведен на рисунке 3.

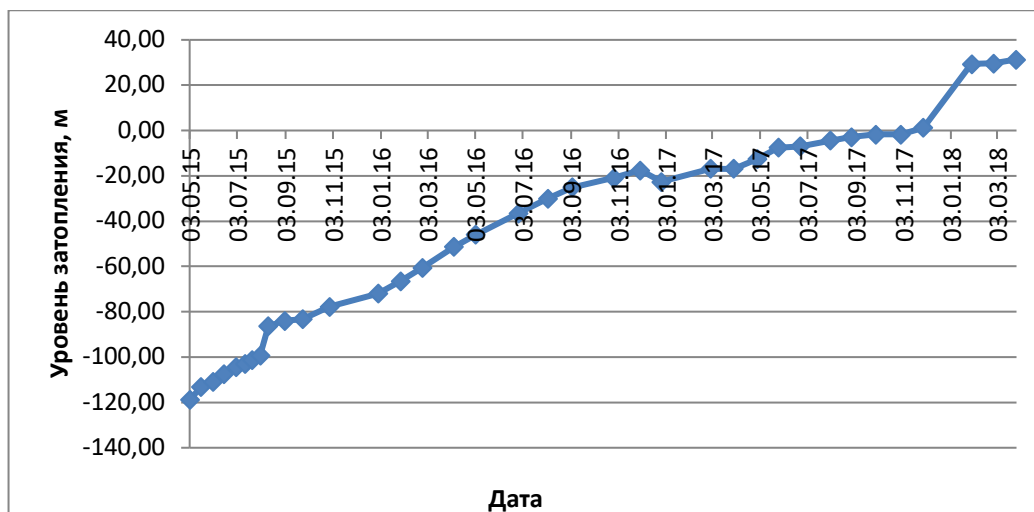


Рис.3 Динамика изменения уровня затопления шахт Торозовского района

Результаты приведенных на рисунке 3 натуральных наблюдений могут быть описаны следующей функцией:

$$H = 5509.6 \cdot \ln(t) - 58774$$

где: H – абсолютная отметка затопления, м;

t – рассматриваемый интервал затопления, мес.

Анализ натуральных наблюдений подчеркивает недостоверность методов прогноза, и делает более информативными функциональные зависимости, выведенные по результатам наблюдений.

Стоит отметить, что сравнивая показания замеров уровня шахтных вод в клетевых стволах шахт ЛНР и в гидронаблюдательных скважинах, которые пройдены на горные работы исследованных шахт, фиксируется схожая динамика изменения положения уровня в горных выработках, хотя уровень воды над горными выработками выше, чем в стволе шахты. Данный факт подчеркивает необходимость контроля подъема уровня шахтных вод как в шахтном стволе, так и над горными выработками.

В результате выше изложенного можно сделать вывод, что на Донбассе злободневным вопросом является загрязнение водоносных горизонтов, используемых населением для бытовых нужд. Обезопасить данные горизонты возможно только при постоянном мониторинге уровня шахтной воды как на стволе, так и над лавами. В условиях, когда это невозможно сделать, следует

ввести понятие интервала безопасного затопления, учитывающего среднюю для региона разницу уровня затопления в стволе и над очистными выработками. Аналитическое вычисление данного показателя рационально производить на основании расчетов величины зоны водопроявляющих трещин.

Список литературы

1. Гавришин А.И., Карадини А. Происхождение и закономерности формирования химического состава подземных и шахтных вод в Восточном Донбассе. Научный журнал «Водные ресурсы», 2009. – С. 564-574.

2. КД 12-12.004-98. Ликвидация угольных шахт, защита земной поверхности от затопления горных выработок. Рекомендации [Текст] / УкрНИМИ. – Донецк, 1998. – 46 с.

3. Правила подработки зданий, сооружений и природных объектов при добыче угля подземным способом. Киев 2004 г. – 127 с.

4. Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях. Утв. Постановлением Госгортехнадзора России от 16 марта 1998 г. № 13. Межотраслевой научный центр ВНИМИ . – 203 с.

5. Питаленко, Е. И., Артеменко, П. Г., Педченко, С. В., Ягмур А. Б. (2007). Время затопления шахт: прогноз и факт. Научные труды УкрНИМИ РАН Украины, 1, С. 165–172.

© Е.А. Бардакова, 2023

А.В. Белокопытов

Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, г. Смоленск,
Россия

РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Аннотация. В данной статье рассматриваются актуальные проблемы развития агропромышленного комплекса, последствия антропогенного воздействия человека от отраслевой деятельности. Определяются негативные последствия хозяйственной деятельности в экологическом аспекте и выделяются направления по снижению воздействия на окружающую среду и развитие органического сельского хозяйства на экологической основе.

Ключевые слова: экология, агропромышленный комплекс, загрязнение почвы, биоэкономика

A.V. Belokopytov

Smolensk State Agricultural Academy, Smolensk, Russia

DEVELOPMENT OF AGRICULTURE AND ENVIRONMENTAL PRODUCTION

Annotation. This article discusses current problems of development of the agro-industrial complex, the consequences of anthropogenic human impact from industry activities. The negative consequences of economic activities in the environmental aspect are determined and directions for reducing the impact on the environment and the development of organic agriculture on an environmental basis are highlighted.

Keywords: ecology, agro-industrial complex, soil pollution, bioeconomy

В распоряжении мирового сельского хозяйства сейчас находится 1,5 млрд га, резервы неосвоенных труднодоступных и малоценных земель составляют 1,3 млрд га. За всю историю цивилизации по вине человека потеряно 2 млрд га, а за последние 50 лет темпы ежегодных потерь почвы в 30 раз превысили средние исторические и достигли почти 20 млн га.

В локальном масштабе этот ущерб почти незаметен, но в глобальном масштабе – неопровержим [1, 4, 7]. Поэтому сейчас потеря почвенных ресурсов стала реальной угрозой экологической безопасности. Сильнее всего на природную среду воздействует земледелие, где значимыми факторами воздействия являются:

- сведение природной растительности на сельхозугодья, распашка земель;
- обработка (рыхление) почвы, особенно с применением отвального плуга;
- применение минеральных удобрений и ядохимикатов;
- мелиорация земель.

Это приводит к негативным последствиям в почвенной системе таким как разрушение почвенных экосистем, потеря гумуса, разрушение структуры и уплотнение почвы, водная и ветровая эрозия почв [3, 5].

Существуют определённые способы и технологии ведения сельского хозяйства, которые смягчают или полностью устраняют негативные факторы, например, технологии точного земледелия.

Животноводство влияет на природу меньше. Его факторы воздействия таковы:

- перевыпас - то есть выпас скота в количествах превышающих способности пастбищ к восстановлению;
- переработанные отходы животноводческих комплексов.

Совершенствование управления кормовыми ресурсами в современных условиях предполагает наращивание уровня и доли кормов собственного экологического производства в рационе за счет интенсификации и увеличения урожайности кормовых культур, оптимизации севооборотов и структуры

кормовых площадей, применение прогрессивных технологий заготовки и использования кормов, совершенствование структуры и сбалансированности по основным питательным веществам животных, применение экологически чистых технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

К общим нарушениям, вызываемым сельскохозяйственной деятельностью можно отнести:

- загрязнение поверхностных вод (рек, озёр, морей) и деградация водных экосистем при эвтрофикации; загрязнение грунтовых вод;
- сведение лесов и деградация лесных экосистем (обезлесивание);
- нарушение водного режима на значительных территориях (при осушении или орошении);
- опустынивание в результате комплексного нарушения почв и растительного покрова;
- уничтожение природных мест обитаний многих видов живых организмов и как следствие вымирание и исчезновение редких и прочих видов.

Станции комплексного фоновый мониторинга (СКФМ) организованы в пределах особо охраняемых природных территорий федерального значения - в биосферных заповедниках и национальных парках, которые приурочены к основным биоклиматическим зонам европейской и азиатской части России, а также к областям высотной поясности. На протяжении более 25 лет на постоянных пробных площадках СКФМ, выбранных в наиболее представительных биогеоценозах, с периодичностью 1 раз в 3-5 лет проводятся регулярные наблюдения за содержанием загрязняющих веществ в почвах и растительности.

Таблица 1

Показатели мониторинга на площадках СКФМ

СКФМ	Опробованные почвы	Свинец, мг/кг		Кадмий, мг/кг		Медь, мг/кг	
		Диапазон за декаду	2016 г./ 2021 г.	Диапазон за декаду	2016 г./ 2021 г.	Диапазон за декаду	2016 г./ 2021 г.
Центральный федеральный округ							
НП	Дерново-	3,7-10,0	9,6	0,12-0,35	0,35	2,2-16,0	13,4

Смоленское Поозерье	подзолистые супесчаные						
Приокско-Террасный БЗ	Дерново-подзолистые суглинистые	1,4-19,0	4,9	0,02-0,66	0,62	0,53-58,0	3,2
Воронежский БЗ	Дерново-подзолистые песчаные	1,30-31,0	4,7	0,03-0,50	0,09	1,4-7,5	1,6
Показатели мониторинга на площадках СКФМ за период 2016-2021 гг.		32 / 65 / 130		0,5 / 1 / 2		33 / 66 / 132	
Показатели мониторинга на площадках СКФМ за период 2016-2021 гг.		16 / 17 / 17 / 17		0,13 / 0,10 / 0,06 / 0,64		47 / 14 / 27 / 39	

Согласно данным последних сроков мониторинговых наблюдений, концентрации соединений свинца, кадмия и меди в поверхностных горизонтах почв СКФМ, как правило, укладываются в диапазоны варьирования показателей, установленных за период с 2016 по 2021 гг. Однако в почвах НП Смоленское Поозерье - максимальные концентрации свинца и кадмия соответственно (табл.1).

Перед агропродовольственным сектором стоят новые важные задачи. Эти проблемы являются следствием глубоких изменений, которые недавно повлияли на национальный и международный экономический сценарий [2, 6].

Экологические проблемы находятся под пристальным вниманием западных стран. Так, актуальные вопросы были недавно рассмотрены в документе Комиссии ЕС по Зеленому Пакту, в котором подчеркивается, как в свете новых вызовов необходима новая стратегия роста (Европейская комиссия 2019). В рамках этой программы сельское хозяйство играет важную роль, оказывая существенное влияние на окружающую среду. Его эффективность можно измерить не только с социально-экономической точки зрения, но также с этической и даже эстетической, учитывая влияние, которое оно оказывает на ландшафт. Другими словами, отношения между сельским хозяйством, окружающей средой и обществом усиливаются и диверсифицируются. В этом случае предполагается появление новой парадигмы, которая ставит, с одной стороны, сельскохозяйственные фермы перед необходимостью экологических изменений, а с другой - перед этико-социальными изменениями.

Согласно программным документам, сельское хозяйство вовлечено в ряд целей, которые должны быть достигнуты к 2030 году очень значительным (и не безрисковым) способом: сокращение на 50% пестицидов, сокращение на 20% удобрений, сокращение на 50% продаж противомикробных препаратов для животноводства и аквакультуры, обеспечение органического земледелия не менее 25% сельскохозяйственных угодий, преобразование не менее 10% сельскохозяйственных земель в районы с высоким биоразнообразием и защита не менее 30% сельских и морских территорий.

Сегодня, как никогда раньше, сельскохозяйственные и пищевые предприятия вовлечены в процессы трансформации производственной системы, в рамках которой перед ними стоит задача разработки стратегии, которая поддерживает неизменной экономическую жизнеспособность и повышает экологическую и социальную устойчивость.

Новая экономика сельскохозяйственного бизнеса может извлечь выгоду из новых подходов, таких как биоэкономика и «Одно здоровье». Подход биоэкономики, основанный на эффективном использовании природных и биологических ресурсов, объединяет различные области промышленной науки и технологий и характеризуется комплексным многомерным подходом.

Биоэкономический подход направлен на одновременное достижение следующих целей: эффективное управление ресурсами, защиту биоразнообразия, сохранение почвы, производство экологических и социальных услуг, повышение ценности отходов и побочных продуктов и производство биоэнергии за счет эффективного и устойчивого использования возобновляемых ресурсов.

С этой точки зрения биоэкономика становится все более связанной и функциональной с сектором общественного выбора, который регулирует инновации, производственные процессы и распределение прав собственности. Более того, экономическая теория прав собственности, которая определяет условия для достижения долгосрочного устойчивого управления ресурсами «сообщества» посредством оценки рыночных и нерыночных аспектов, а также

обычных благ, по-прежнему рассматривается как испытание для сельскохозяйственных экономических исследований. Например, экосистемные услуги, создаваемые сельскохозяйственным сектором и природной прибрежной средой, демонстрируют многофункциональную роль первичного сектора, способствуя социальному и экологическому равновесию и, следовательно, заслуживают внимания при определении экономической политики.

Наконец, мы не должны забывать о некоторых территориальных подходах, которые по большей части уже рассматривались экономистами в области сельского хозяйства, но которые должны быть рассмотрены в конкретном и глубоком анализе. Для устойчивого развития сельских территорий необходимы научно-обоснованное планирование и организация использования земель.

Многочисленными разработками российских ученых установлено, что для сохранения устойчивости почвенных экосистем в России необходимо:

- обеспечить рациональное соотношение земельных угодий разного типа, выделить особо охраняемые участки на территориях разного типа землепользования (земледельческого, мелиоративно-земледельческого, лугово-животноводческого, лесохозяйственного и др.) все хозяйственные и природоохранные мероприятия должны быть строго дифференцированы в соответствии с зонально-региональными особенностями почвенного покрова России;

- создать единую государственную политику в области охраны почв. Совершенствовать механизмы межведомственной координации и принять Комплексный план действий по вопросам использования и охраны почв;

- перейти от химико-технологической концепции сельского хозяйства к экологически сбалансированным принципам и системам землепользования.

Таким образом, агропродовольственное предприятие как учреждение, работающее по высокоинтегрированному сценарию и несущее прямую ответственность за окружающую среду, приобретает усиленную роль в

создании более устойчивой, справедливой и конкурентоспособной системы, а также в возобновлении работы и сохранении биоразнообразия. Целесообразно уделять больше внимания изучению и анализу деловой экономики, чтобы воспользоваться проблемами и возможностями, продиктованными новым курсом агропродовольственного развития в ближайшем будущем.

Список литературы

1. Файзуллин Р.Р. Синтез экономики и экологии и новые направления развития сельского хозяйства //Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2009. № 7. С. 73-74
2. Полещук И.К. Сельское хозяйство России сегодня: экология, здоровье и цифровизация // Крестьяноведение. 2021. Т. 6. № 4. С. 218-225
3. Айханова Г., Хекимов А.А., Довлетгелдиева Н. Сельское хозяйство и экология // In Situ. 2022. № 11. С. 31-33
4. Белокопытов А.В., Москалева Н.В. Инвестиционные реалии в аграрном секторе экономики региона // В сборнике: Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России. сборник материалов международной научной конференции. 2019. С. 29-34
5. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С. Кормопроизводство в сельском хозяйстве, экологии и рациональном природопользовании (теория и практика). Москва, 2014
6. Гусева А.Н., Цуканова З.Р., Мерцалов Е.Н. Сельскохозяйственные факторы производства как источник загрязнения окружающей среды // Селекция и сорторазведение садовых культур. 2021. Т. 8. № 1-2. С. 23-26
7. Белокопытов А.В. Уровень интенсивности аграрного труда и факторы ее нормализации // АПК: экономика, управление. 2005. № 5. С. 62-66
8. Malorgio, G., Marangon, F. Agricultural business economics: the challenge of sustainability. Agric Econ 9, 6 (2021). <https://doi.org/10.1186/s40100-021-00179-3>

© А.В. Белокопытов, 2023

УДК 631.143:332.3(571.150)

Н.Ю. Боронина

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», г. Барнаул,
Россия

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ШЕБАЛИНСКИЙ РАЙОН»
РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ**

Аннотация. В работе представлена характеристика муниципального образования «Шебалинский район» Республики Алтай. Проанализировано современное землепользование рассматриваемой территории. Выявлены проблемы в использовании земель района. Предложены мероприятия по совершенствованию землепользования рассматриваемого образования с учетом их рационального использования и охраны.

Ключевые слова: земельный фонд, категория земель, совершенствование землепользования, охранные зоны.

N.Y. Boronina

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Altai State Agrarian University", Barnaul, Russia

**IMPROVING LAND USE OF THE MUNICIPALITY "SHEBALINSKY
DISTRICT" OF THE ALTAI REPUBLIC**

Annotation. The paper presents the characteristics of the municipal formation "Shebalinsky district" of the Altai Republic. The modern land use of the territory under consideration has been analyzed. Problems in the use of land in the region have been identified. Measures are proposed to improve the land use of the formation under consideration, taking into account their rational use and protection.

Keywords: land fund, category of land, improvement of land use, protective zones.

Актуальность темы заключается в том, что в настоящее время территория Горного Алтая все больше претерпевает антропогенную нагрузку. Это объясняется тем, что рассматриваемая территория с недавних пор стала объектом привлекательности туристов не только нашей страны, но и зарубежных гостей из-за уникальности окружающей природной среды. Республику Алтай нередко называют "российским Тибетом".

Объектом исследования является территория муниципального образования «Шебалинский район» Республики Алтай.

Методология научного исследования включила следующие методы: информационно-аналитический, картографический, моделирование [1].

Шебалинский район расположен в северо-западной части Республики Алтай и на северо-западе и севере граничит с Алтайским краем. С другой стороны граничит с районами Республики Алтай: Майминским, Чемальским, Онгудайским и Усть-Канским. Административный центр данного муниципального образования является с. Шебалино, которое находится в 120 км от республиканского центра города Горно-Алтайск и в 220 км от ближайшей железнодорожной станции, расположенной в г. Бийске Алтайского края. Общая площадь района составляет 3792 км². На рассматриваемой территории насчитывается 24 населенных пункта общей численностью населения 14681 человек. Наиболее крупными населенными пунктами являются: Шебалино и Черга.

Автомобильный транспорт – это единственный вид транспорта, с помощью которого осуществляются все перевозки грузов и пассажиров в районе. По территории района проходит автомобильная дорога общего пользования федерального значения М-52 «Чуйский тракт», а так же обширная сеть автомобильных дорог регионального значения.

Климат района умеренно-континентальный. Рельеф гористый, высота от 1000 на севере до 2507 на юге (гора Сарлык, венчающая Семинский хребет) Район располагается в отрогах Семинского и Чергинского хребтов, на высоте 400 и более метров над уровнем моря. По территории района протекает главная водная артерия Республики – р.Катунь На западе протекает река Песчаная. Почвы района горно-лесные, горно-луговые, альпийские и субальпийские. Растительность представлена сосновыми, лиственничными, кедровыми, пихтовыми и еловыми лесами. Скалистые части гор покрыты зарослями кустарников – рододендрона и акации. Животный мир богат и разнообразен В лесах обитают: медведи, белки, барсуки, сурки, кроты, суслики, зайцы, рыси. Из копытных – маралы, лоси, кабарга, косули. Птицы: орлы, глухари, тетерева, дятлы и другие. Встречаются змеи и ящерицы.

Природно-ресурсный потенциал состоит из залежей облицовочных камней Особое значение представляет карьер «Коскол», известный месторождениями мрамора. Имеются строительные материалы: известняк, мергель, глина, песок.

Рассматриваемая территория богата рекреационными ресурсами. Особым вниманием пользуется с. Черга Чергинского сельского поселения. В данном населенном пункте функционированием «Зообаза», где проходят акклиматизацию животные, вывезенные из других уголков страны: беловежские зубры, речные выдры, сурки-байбаки и прочие. Посмотреть на этих животных съезжаются сотни туристов в сезон отпусков.

Не меньше пользуется спросом уникальное природно-хозяйственное формирование Ботанический сад, расположенное юго-восточнее села Камлак. В нем произрастает огромное количество редких и традиционных видов растений, характерных для всех зон Горного Алтая и Сибири. Рядом находятся детский оздоровительный центр «Орленок» и база отдыха «Огонек».

Кроме того, на территории расположен водопад, горно-лыжная трасса. Имеются памятники природы республиканского и местного значения. Эти факторы влияют на развитие туристической отрасли различных видов: сельского, экологического, экстремального, спортивно-оздоровительного.

Земельный фонд муниципального образования представлен в таблице 1.

Таблица 1

Распределение земельного фонда Шебалинского района по категориям

№ п/п	Категория земель	Площадь, га	Удельный вес от общей площади, %
1	Земли сельскохозяйственного назначения	242258,0	63,8
2	Земли населенных пунктов	3228,0	0,9
3	Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения	945,0	0,27
4	Земли водного фонда	48,0	0,01
5	Земли лесного фонда	113425,0	29,9
6	Земли особо охраняемых природных территорий	92,0	0,02
7	Земли запаса	19154,0	5,1
	Всего	379150,0	100

Большую часть земельных ресурсов занимают земли сельскохозяйственного назначения (более 60%). Около 30 % приходится на земли лесного фонда, более 5 % – на земли запаса. Остальные категории земель занимают незначительные площади (менее 1 %) от общей площади района.

В структуре сельскохозяйственных угодий наибольшая доля пастбищ (более 70 %), около 15 % от общей площади сельскохозяйственных угодий занято пашней, более 12 % – сенокосами. Наименьшие площади приходятся на многолетние насаждения (0,01 %) [2].

Проведенный анализ землепользования Шебалинского района указывает на наличие значимых проблем при использовании земель. В районе имеются водные артерии, но отсутствуют какие-либо документы на установление прибрежных полос и водоохраных зон. Поэтому наблюдается запрещенное использование земель в этих неустановленных зонах. Часто встречаются несанкционированные свалки на этих землях, значительная рекреационная нагрузка. В некоторых населенных пунктах зона застройки попадает в границы прибрежных полос. Расположенная зона застройки в пойменных частях водных объектов нередко подвергается затоплению, нанося ущерб местным жителям.

При наличии объектов культурного наследия отсутствуют зоны их охраны.

На территории Шебалинского района располагаются объекты специального назначения, которые могут являться источниками воздействия на окружающую среду и здоровье человека – свалки, скотомогильники, кладбища. Для этих объектов не установлены зоны санитарной охраны (ЗСО).

Отмечаются проблемы, препятствующие росту уровня и качества жизни населения, созданию благоприятного социального климата для деятельности и здорового образа жизни населения – недостаточный уровень благоустройства сел, низкая жилищная обеспеченность, населения, нехватка объектов социально-культурного назначения, изношенность имеющихся дорог местного значения и дорог внутри сел и т.д.

Все эти проблемы указывают на нерациональное использование земельных ресурсов рассматриваемой территории. Следовательно, необходимы мероприятия по совершенствованию землепользования района.

Для совершенствования землепользования МО «Шебалинский район» в первую очередь необходимо создать благоприятные условия жизни местного населения путем увеличения площади земель под жилую застройку и объектов культурно-бытового назначения.

Улучшить экономическую ситуацию района возможно путем развития малого предпринимательства, направленного на создание новых зон отдыха, туристических баз, развитие перерабатывающей промышленности.

Для сохранения объектов культурного наследия и памятников природы необходимо определение охранных зон, вынос их в натуру и указания на наличие таких зон с ограниченным режимом использования этих территорий.

Важны мероприятия по охране земель и иных природных объектов. А именно для охраны водных объектов предусматриваются прибрежные полосы и водоохранные зоны с ограниченным режимом использования земель в них. Также необходимо установления зон санитарной охраны вокруг источников водоснабжения, которыми в основном на рассматриваемой территории являются скважины.

В целях обеспечения безопасности населения и в соответствии с Федеральным Законом «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», вокруг имеющихся объектов специального назначения и производств установить специальную территорию с особым режимом использования – санитарно-защитную зону (СЗЗ). Размер СЗЗ обеспечивает уменьшение воздействия загрязнения на атмосферный воздух (химического, биологического, физического) до значений, установленных гигиеническими нормативами, а для предприятий I и II класса опасности – как до значений, установленных гигиеническими нормативами, так и до величин приемлемого риска для здоровья населения. По своему функциональному назначению санитарно-защитная зона является защитным барьером, обеспечивающим уровень безопасности населения при эксплуатации объекта в штатном режиме.

Предложенный вариант развития в дальнейшем будет подтвержден расчетами и обоснованиями при разработке более детальных проектных мероприятий. Но, очевидно, что даже такой прогноз улучшит землепользование рассматриваемой территории и приведет к улучшению экологической, социальной и экономической ситуации Шебалинского района.

Список литературы

1. Боронина Н.Ю. Анализ использования земель города Барнаула на примере территорий объектов культурного наследия. //Аграрная наука – сельскому хозяйству: Сборник материалов / Н.Ю. Боронина, Н.М. Лучникова. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2019.– Кн.2. – С. 306-308.

2. Схема территориального планирования МО "Шебалинский район" Республики Алтай, материалы по обоснованию схемы территориального планирования ТОМ 2.

© Н.Ю. Боронина, 2023

А. И. Бренман

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, г. Санкт-Петербург, Россия

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Аннотация. В данной научной статье проводится анализ настоящего состояния сферы "возобновляемой энергетики" в мире и в России. В работе рассматриваются перспективы развития направления альтернативной энергетики, представлены данные об уровне развития различных направлений возобновляемой энергетики, информация об инвестициях в различные направления возобновляемой энергетики.

Ключевые слова: возобновляемая энергия, источники, развитие, Россия

A. I. Brenman

St. Petersburg Polytechnic University of Peter the Great, St. Petersburg, Russia

PROSPECTS FOR RENEWABLE ENERGY DEVELOPMENT IN THE RUSSIAN FEDERATION

Annotation. This scientific article analyzes the current state of the sphere of "renewable energy" in the world and in Russia. The paper considers the prospects for the development of alternative energy, presents data on the level of development of various areas of renewable energy, information on investments in various areas of renewable energy.

Keywords: renewable energy, sources, development, Russia

Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) представляют собой те источники, которые либо воспроизводятся в природе в объемах, достаточных

для компенсации их потребления в экономике, либо являются неисчерпаемыми. К возобновляемой энергетике относятся, в частности, солнечные панели, преобразующие солнечный свет в электричество с помощью фотоэлектрического эффекта, ветряные электростанции и т. д.. Интерес к возник по следующим причинам:

- они позволяют преодолеть ограниченность тех видов ресурсов, на которых основана традиционная энергетика (речь идет об ископаемом углеродном топливе);

- как правило, ВИЭ наносят значительно меньший ущерб окружающей среде по сравнению с традиционными энергетическими ресурсами.

Переход к ВИЭ является одной из основных тенденций развития мировой энергетики [2, 5], прежде всего, в силу необходимости защиты окружающей среды и внедрения к «зеленой» модели организации хозяйственной деятельности [4, 8, 9, 14] (экологизация бизнеса в настоящее время охватывает практически все отрасли экономики [7, 12, 16]). Эта тенденция имеет большое значение для России, поскольку экономический потенциал нашей страны основан в первую очередь на ископаемом топливе [1, 3], и переход к ВИЭ, с одной стороны, требует больших затрат на проведение технического перевооружения, а с другой стороны, подрывает роль России как одного из крупнейших мировых поставщиков ископаемых углеродных энергоресурсов [10, 11].

Целью настоящей работы служит анализ общего положения вещей в области "возобновляемой энергетики" в мире и в России.

В табл. 1 представлена информация об инвестициях в различные направления возобновляемой энергетики.

Таблица 1

Оценка настоящего состояния объёма инвестиций в сфере возобновляемой энергии

Вид энергии	Состояние
Солнечная энергия	• В 2020 году глобальные инвестиции в солнечную энергию составили около 148,6 млрд долларов [15].

	<ul style="list-style-type: none"> По предварительным прогнозам, инвестиции в возобновляемые источники энергии в 2023 г. в мире вырастут на 24% по сравнению с 2021 г. до более чем 1,7 трлн долл. США. Тогда как вложения в традиционную энергетику будут расти значительно более скромными темпами – на 15% по сравнению с 2021 г. – и составят примерно 1 трлн долл. США.
Ветряная энергия	<ul style="list-style-type: none"> В 2020 году инвестиции в ветряную энергию достигли 142,7 млрд долларов [15]. Считается, что солнечная энергия доминирует во многих регионах, однако ветряная энергия продолжает быть ключевой составляющей энергетического баланса в ряде стран, особенно в Европе.
Гидроэнергетика	<ul style="list-style-type: none"> Исходя из информации Международного агентства по возобновляемой энергии (IRENA), глобальные инвестиции в гидроэнергетику в 2020 году составляли примерно 50 млрд долларов [13]. По состоянию на тот же, 2020 год, глобальная установленная мощность гидроэлектростанций достигла 1,308 ГВт [15]. Средняя стоимость производства электроэнергии на гидроэлектростанциях составляет примерно 0,05 доллара за кВт/ч, делая её одним из самых дешевых источников возобновляемой энергии [13].
Батареи и хранение энергии	<ul style="list-style-type: none"> С увеличением доли возобновляемой энергии растет и необходимость в эффективном хранении энергии. В 2020 году Инвестиции в эту сферу составили около 3,7 млрд долларов [13].

Из представленных выше данных можно сформулировать вывод о довольно активных и масштабных вложениях в развивающуюся сферу. Текущий уровень развития различных направлений возобновляемой энергетики представлен в табл. 2.

Таблица 2

Оценка настоящего состояния сфер разных альтернативных энергий в мире и России.

Вид энергии	Состояние в мире	Состояние в России
Солнечная энергия	Один из наиболее быстрорастущих источников энергии, в 2021 году установленная мощность электростанций которого в мире составила более 700 ГВт, с ежегодным приростом в среднем на 22% за последние пять лет. [6]	По данным Международной ассоциации солнечной энергетики, к 2020 году Россия установила солнечные модули суммарной мощностью около 1,5 ГВт [6]. Основная часть данных мощностей сосредоточена в южных

		регионах.
Ветряная энергия	<p>В 2020 году глобально установленная мощность ветряных электростанций составляла примерно 650 ГВ [17].</p> <p>К 2021 году общемировая мощность ветрогенерации достигла 730 ГВ [17].</p> <p>Европа и Китай являются лидерами в данном секторе альтернативной энергии.</p>	<p>К концу 2020 года, общая установленная мощность ветроэнергетических установок в России почти дошла до значения в 730 МВт.</p> <p>Большинство объектов, перерабатывающих ветряной ресурс, располагаются на побережье морей или в степных районах [6]. Таким образом, около 30 % экономического потенциала ветроэнергетики сосредоточено на Дальнем Востоке, 14 % – в Северном экономическом районе, около 16 % – в Западной и Восточной Сибири [13].</p>
Геотермальная энергия	<p>Установленная мощность геотермальных станций мира в 2019 году составила 15,4 ГВ [17].</p> <p>Важно отметить, что на данный момент геотермальная энергия составляет незначительную часть глобального рынка несмотря на то, что потенциал её весьма велик, особенно в регионах с высокой вулканической активностью.</p>	<p>На Камчатке функционируют геотермальные станции общей мощностью около 80 МВт. Указанный регион – лидер по использованию геотермальной энергии в России.</p>
Гидроэнергия	<p>Общепланетарная мощность ГЭС в мире в 2019 году равнялась 1,308 ГВ. В 2021 году она была зафиксирована примерно на той же отметке в 1,3 ГВ [17].</p> <p>Сейчас гидроэнергия – один из основных источников возобновляемой энергии.</p>	<p>По данным Всемирной комиссии по гидроэнергии, Россия занимает одно из ведущих мест в мире по объему выработки энергии на ГЭС, с общей установленной мощностью более 50 ГВт [13].</p>

Исходя из вышесказанного оценим перспективы каждой из отрасли в России.

Так, с учетом прогресса в технологическом плане со снижением стоимости производства, ожидается, что к 2050 году солнечная энергетика может обеспечить до 25% мирового электроснабжения. Исследования в

области перовскитовых солнечных элементов прогнозируют увеличение КПД до 30% и более [6]. Расширение использования в домашних условиях солнечной энергии с условным превращением обычных домов в "умные", сможет способствовать генерации и хранению энергии.

Развитие морской ветроэнергетики позволит усовершенствовать имеющиеся турбины и впоследствии повысить их эффективность. При достаточном финансировании и с учетом реально ведущихся исследований, есть вероятность, что к 2050 году ветряная энергетика в России сможет обеспечить более 30% потребляемой электроэнергии.

Тепловой потенциал Камчатки позволяет рассматривать геотермальную энергетику как важный источник альтернативной энергии России. Геотермальная энергия, помимо производства электроэнергии, может использоваться для отопления [6].

Развитие малой гидроэнергетики, менее опасной для окружающей среды, чем крупные гидроэлектростанции, предлагает новые возможности для оптимизации. Малые ГЭС и технологии "синего стока" могут предоставить интересные варианты развития альтернативного ресурса, например, в Курганской и Омской областях, где для этого наиболее благоприятные условия [14].

Разработка, производство, установка новых приборов, а также непосредственный контроль за ними потребуют участия новых квалифицированных специалистов, что приведёт к созданию большого числа рабочих мест. К примеру, в США уже в 2019 году индустрия возобновляемой энергии предоставляла более 700 000 рабочих мест [6].

Помимо вышеуказанных преимуществ, новый ресурс привлечёт в свою сферу новых инвесторов, активизирует исследования и разработки в области энергетики, транспорта и производства, что будет сопутствоваться новыми технологическими решениями.

Подводя итог, отметим, что в мировом контексте Россия является одним из крупнейших производителей и экспортеров углеводородов, однако с учетом

глобальных трендов к декарбонизации и переходу к экологически чистым источникам энергии, позиция России в сфере развития альтернативной энергии остается предметом активного обсуждения.

Так, к 2021 году Россия располагала гидроэлектростанциями с суммарной мощностью около 50 ГВт, что делало её одним из крупнейших производителей гидроэлектроэнергии в мире. В области солнечной и ветряной энергии уровень развития нашей страны намного ниже, так как установленная мощность составляет менее 1 ГВт для каждого типа энергетики. Инвестиции России в возобновляемую энергетику за последние 5 лет составили около 130 миллиардов долларов, что значительно меньше, чем у Китая, США или Европейского Союза. Однако Российская Федерация установила цель достичь 2,5% доли возобновляемой энергии в общем энергобалансе к 2024 году и стабильно продвигается в этом направлении [6].

Таким образом, несмотря на высокий уровень развития традиционной энергетики и сильные позиции на мировом рынке ископаемого топлива, Россия прикладывает усилия для формирования альтернативной, возобновляемой энергетики. Это позволит нашей стране диверсифицировать национальную энергетическую отрасль, содействовать сохранению окружающей среды, стимулировать инвестиции в поиск новых технологических решений и не допустить отставания в области перехода к новому энергетическому укладу, что имеет большое значение для национальной экономической безопасности.

Список литературы

1. Головкина, С. И. Внешняя торговля углеводородами России: современные тенденции и проблемы / С. И. Головкина, А. П. Лепская, А. П. Мизина // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2017. – № 3(21). – С. 16-23. – EDN YLZRRP.

2. Корчагина, Е. В. "Зеленые" технологии в транспортной логистике: опыт российских компаний / Е. В. Корчагина, А. С. Сергеева // Вестник образования и развития науки Российской академии естественных наук. – 2019. – № 3. – С. 9-13. – DOI 10.26163/RAEN.2019.69.57.002. – EDN RDAJUJ.

3. Котляров, И. Д. Аутсорсинговая модель организации российской нефтегазовой отрасли: проблемы и пути решения / И. Д. Котляров // Вопросы экономики. – 2015. – № 9. – С. 45-64. – DOI 10.32609/0042-8736-2015-9-45-64. – EDN UIKPJR.

4. Курочкина, А. А. Экологический бизнес: проблемы и перспективы развития / А. А. Курочкина, О. В. Лукина, И. А. Круглова // Ученые записки Международного банковского института. – 2022. – № 1(39). – С. 41-56. – EDN BOBLEF.

5. Латина, К. Г. Экологичные инновации в системе городского транспорта: развитие рынка электросамокатов в Европе / К. Г. Латина, Д. Е. Сысоева, Е. В. Корчагина // Журнал правовых и экономических исследований. – 2021. – № 2. – С. 177-181. – DOI 10.26163/GIEF.2021.54.82.027. – EDN VETDXE.

6. Махова, А. В. Анализ и перспективы использования альтернативных источников энергии в России в 2014 - 2024 гг / А. В. Махова, А. В. Нелипа // Евразийский союз ученых. – 2018. – № 3-4(48). – С. 41-44. – EDN XNFTQT.

7. Митяшин, Г. Ю. Классификация инновационных решений в области зеленой логистики в розничной торговле / Г. Ю. Митяшин // Логистика: форсайт-исследования, профессия, практика : материалы III Национальной научно-образовательной конференции. В 2 частях, Санкт-Петербург, 28 октября 2022 года / Редколлегия: В.В. Щербаков (отв. ред.) [и др.]. Том Часть 2. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2022. – С. 127-131. – EDN QUPJRG.

8. Пирогова, О. Е. Экологический бизнес: проблемы и перспективы развития / О. Е. Пирогова, В. М. Степанова // Международный научный журнал. – 2022. – № 2. – С. 49-57. – DOI 10.34286/1995-4638-2022-83-2-49-57. – EDN JRFLKV.

9. Плетнева, Н. А. Экомаркетинг как руководящая бизнес-концепция в секторе продуктового ретейла / Н. А. Плетнева // Практический маркетинг. – 2015. – № 1(215). – С. 24-32. – EDN TEOAQV.

10. Плотников, В. А. Новый облик мировой энергетики и экономическая безопасность России / В. А. Плотников, М. В. Рукинов // Известия высших учебных заведений. Серия: Экономика, финансы и управление производством. – 2020. – № 2(44). – С. 39-43. – EDN ZQJZYN.

11. Плотников, В. А. Экономическая безопасность российской нефтегазовой отрасли в условиях энергетического перехода / В. А. Плотников, В. И. Бабенков // Экономический вектор. – 2021. – № 3(26). – С. 55-61. – DOI 10.36807/2411-7269-2021-3-26-55-61. – EDN TEJNQW.

12. Полянская, О. А. Экологизация производства как основа конкурентоспособности предприятий лесопромышленного комплекса / О. А. Полянская, А. Е. Михайлова, В. Е. Засенко // Петербургский экономический журнал. – 2017. – № 3. – С. 76-84. – EDN ZIOYKX.

13. Симонян, А. С. Международное агентство по возобновляемым источникам энергии (ИРЕНА) / А. С. Симонян, А. М. Солнцев // Международное право. – 2010. – Т. 43, № 3. – С. 67. – EDN ООНТОВ.

14. Суворова, С. Д. "Зеленая" трансформация бизнеса: решение об устойчивом развитии / С. Д. Суворова, О. М. Куликова // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2021. – № 7(57). – С. 85-90. – DOI 10.47581/2021/PS-3/IE.7.57.14. – EDN ITEBBX.

15. Туленгутова, Д. Ж. Инвестиции в сфере возобновляемых источников энергии / Д. Ж. Туленгутова, Б. Р. Алтыналиева, О. В. Есипова // Научная дискуссия: вопросы экономики и управления. – 2016. – № 12(56). – С. 175-179. – EDN ХНХЕРF.

16. Экологизация розничной торговли: анализ стратегий / В. В. Бахарев, И. В. Капустина, Г. Ю. Митяшин, Ю. В. Катрашова // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. – 2020. – Т. 12. – № 5. – С. 79-96. – DOI 10.12731/2658-6649-2020-12-5-79-96. – EDN OJXCXO.

17. Almasri, R. A. A recent review of energy efficiency and renewable energy in the Gulf Cooperation Council (GCC) region / R. A. Almasri, S. Narayan //

УДК 34

А.С. Быков, А.В. Складорова

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации Челябинский филиал, г. Челябинск, Россия

ПОНЯТИЕ И СОСТОЯНИЕ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГО-ПРАВОВОЙ КУЛЬТУРЫ В КОНТЕКСТЕ ПРОЦЕССОВ ГЛОБАЛИЗАЦИИ

Аннотация. В статье рассматриваются современное состояние развития эколого-правовой культуры в контексте процессов глобализации. В статье представлен правовой анализ действующего законодательства, освещены актуальные проблемы и предлагаемые пути решения.

Ключевые слова: эколого-правовая культура, глобализация, экологическое право

A.S. Bykov, A.V. Sklyarova

Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation Chelyabinsk Branch, Chelyabinsk, Russia

THE CONCEPT AND STATE OF DEVELOPMENT OF ECOLOGICAL AND LEGAL CULTURE IN THE CONTEXT OF GLOBALIZATION PROCESSES

Annotation. The article examines the current state of development of ecological and legal culture in the context of globalization processes. The article presents a legal analysis of the current legislation, highlights current problems and proposed solutions.

Keywords: ecological and legal culture, globalization, environmental law

Еще со школьных лет каждый знает, что человек находится в тесной взаимосвязи с природой. С древнейших времен человек добывал пищу, обеспечивал себя жильем и в целом проживал благодаря окружающему миру. Взаимосвязь человека и природы не прекращается и по сей день, однако в сегодняшних реалиях человек не только взаимодействует, но и воздействует на природную среду. Научно-технический прогресс в нынешнем постиндустриальном обществе достиг практически максимума, в связи с чем люди, обеспечивая себе комфортные условия существования, меньше задумываются о сохранении природы.

Согласно данным Федеральной службы государственной статистики (далее – ФСГС) за 2022 год выбросы веществ, загрязняющих атмосферный воздух, составили 22205 тысяч тонн, из них 17174 тыс. т. – стационарные источники, 4885 тыс. т. - автомобильный транспорт [4]. Данные показатели во многом объясняют причины развития различных хронических заболеваний, проблем с органами дыхания, поскольку именно таким атмосферным воздухом ежедневно дышит каждый из нас. Следует отметить, что концентрация вредных веществ в атмосфере приводит и к изменению климата. Помимо данного явления существуют и ряд других:

1. загрязнение водных ресурсов;

По данным статистики ФСГС в 2022 году сброс загрязняющих веществ со сточными водами в водоемы РФ составил 36,2 млрд. кубических метров, что значительно выше по сравнению с данными других лет (в 2020 году показатель составил 34,3 млрд. кубических метров, в 2021 году – 35,6 млрд. кубических метров) [4].

2. проблемы с отходами;

3. загрязнение почвы и др.

В большинстве случаев причиной таких экологических проблем является человек и его низкий уровень эколого-правовой культуры, который ставит под угрозу не только будущее человечества, но и всей природной среды.

Для начала необходимо разобраться с определением термина «эколого-правовая культура». В научной литературе существуют различные подходы к этому понятию, так под эколого-правовой культурой предлагается понимать нравственное отношение личности к охране окружающей среды, которое влияет на деятельность индивида в соответствии с правовыми предписаниями [1; 2]. Д.О. Буркина определяет эколого-правовую культуру как состояние индивидуального и общественного сознания, которое характеризуется соответствием любой экологически значимой деятельности правовым нормам [3].

На нормативном уровне понятие эколого-правовой культуры, отсутствует, в различных правовых актах упоминается экологическая культура. Глава 13 Федерального закона от 10.01.2002 N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды" включает в структуру экологической культуры экологическое воспитание, образование и просвещение. Законодательная регламентация данного понятия во многом свидетельствует о важности и значимости института для российского государства и всего общества. Также, помимо названного Федерального закона, в Российской Федерации действуют и иные нормативно-правовые акты, регулирующие отношения, связанные с экологической культурой, образованием. К таким можно отнести: Конституцию РФ, Федеральный закон от 29 декабря 2012 г № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; государственные доклады Минприроды России; доклады Уполномоченного по правам человека в Российской Федерации.

Безусловно все вышеперечисленные акты воздействуют на человека и влияют на формирование его отношения к соблюдению экологического законодательства. Ст. 58 Конституции РФ устанавливает, что каждый обязан сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам. Отсутствие системного подхода к организации экологического

просвещения приводит к низкому уровню соблюдения этой обязанности гражданами.

Проблема формирования высокого уровня эколого-правовой культуры граждан актуально не только на национальном уровне в нашей стране, но и на международном уровне. В 2013 году Советы глав государств СНГ объявили год экологической культуры и охраны окружающей среды в Содружестве.

Формирование экологической культуры необходимо начинать прививать с детства. Семья оказывает ключевую роль на формирование личности ребенка, на его отношение к обществу и всему окружающему миру, в том числе к экологии, поэтому уже с дошкольных лет родители стараются прививать качества, направленные на бережное отношение к природе. Следующим этапом индивида является школа. Образовательные предметы, программы, прогулки классами на свежем воздухе, различные акции во многом способствуют активному развитию эколого-правовой культуры, однако на сегодняшний день подобных мероприятий значительно мало.

Следующей ступенью человека обычно является среднее или высшее образование. Безусловно институт и колледж дают нам более широкое понимание и знания в области экологии и экологического права. Но не смотря на превосходство среднего и высшего образования, каждый из нас, независимо от того, чему нас учат, может подвергнуться факторам, которые повлияют на формирование его эколого-правовой культуры. К таким факторам можно отнести:

1. принятие экологически значимых решений без учета мнения гражданского общества;

Так, например, весной 2022 года на территории города Челябинск начались работы по сносу более 1,5 тысяч деревьев для строительства ледового комплекса. Жители города начали активную борьбу, подав обращение в суд и прокуратуру, пришлось даже разбить палаточный лагерь для охраны леса. В подобных ситуациях люди убеждены, что их мнение не учитывается,

формируется правовой нигилизм, снижается уровень мотивации к решению экологических вопросов.

2. неполное информирование граждан об состоянии окружающей культуры;

Немаловажную роль в нынешнее время в повседневной жизни человека играет СМИ. Различные социальные сети, мессенджеры, телевидение помимо развлекательного характера, носят так же и информационный, а иногда и воспитательный характеры, являясь вполне эффективным способом формирования эколого-правовой культуры. Необходимо через СМИ доводить информацию об установленных в экологическом законодательстве требованиях, оповещать о состоянии окружающего мира, о возможных надвигающихся климатических проблемах, поскольку каждый гражданин страны в соответствии со ст. 42 Конституции РФ имеют право на получение достоверной информации об окружающей среде.

Кроме того, важно информировать о проведении различных эко акций. Согласно опросу ВЦИОМ, проведенного в мае 2023 года, из 1,6 тыс. опрошенных россиян 88% не знают никаких экологических акций [5]. Значительное воздействие на поведение людей может оказывать социальная реклама экологической направленности, которая будет носить пропагандистский характер и показывать позитивное влияние человека на природу. Подобная реклама может способствовать появлению у людей осознания необходимости сохранения природы для будущих поколений пониманию опасных последствий негативного воздействия для всего человечества.

В дополнение, для решения проблемы загрязнения окружающей среды и повышения уровня эколого-правовой культуры человека необходимо:

1. обеспечивать наиболее широкую вовлеченность государства в решение вопросов эколого-правового воспитания путем организации различных информационных кампаний и образовательных программ, стимулирование граждан на переработку отходов, благодаря введению поощрительных систем. Таких, как субсидии, налоговые льготы, бесплатный проезд в транспорте,

скидки на посещение театров и кино и т.д. Важно также соблюдать баланс и не ставить экономические интересы государства выше экологических, соблюдать строгий контроль и соблюдение экологических норм и правил в промышленности.

2. важно не только проводить больше различных экологических акций, как «Час Земли», «День без автомобиля», «Сохраним лес» и др., но и информировать об этом граждан различными способами: СМИ, буклеты, объявления на информационных стендах и т.д.

3. проводить эколого-правовые встречи с родителями в садиках, школах, поскольку семья является важнейшим институтом в формировании личности ребенка, исходя из чего, ответственность за экологическое воспитание ребенка лежит и на родителях в том числе.

4. усилить роль образовательных организаций, создавать на их базе различные эко отряды, кружки, проводить экологические экскурсии, внеклассные мероприятия на тему охраны окружающей среды.

Безусловно, проблема низкого уровня эколого-правовой культуры требует активных мер как на федеральном, так и на региональном уровнях. Только совместными усилиями государств, организаций и каждого отдельного человека можно добиться высокого результата и снижению количества экологических проблем.

Список литературы

1. Аббасов, П. Р. Формирование эколого-правовой культуры студентов средствами социально-культурной деятельности : специальность 13.00.05 "Теория, методика и организация социально-культурной деятельности" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Аббасов Павел Рамазанович. – Москва, 2020. – 26 с. – EDN BVСNBC.

2. Аббасов, П. Р. Формирование эколого-правовой культуры студентов средствами социально-культурной деятельности : специальность 13.00.05 "Теория, методика и организация социально-культурной деятельности" :

диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Аббасов Павел Рамазанович. – Москва, 2020. – 188 с. – EDN FRNJKK.

3. Буркин, Д. О. Правовое образование в механизме формирования эколого-правовой культуры : специальность 12.00.01 "Теория и история права и государства; история учений о праве и государстве" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата юридических наук / Буркин Дмитрий Олегович. – Краснодар, 2014. – 23 с. – EDN ZPHKMP.

4. Основные показатели охраны окружающей среды: Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/oxr_bul_2023.pdf. (Дата обращения 05.10.2023).

5. Опрос ВЦИОМ: в России снизилось число россиян, которые заботятся об экологии: Агентство социальной информации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.asi.org.ru/news/2023/06/06/opros-vcziom/>. (Дата обращения 05.10.2023)

© А.С. Быков, А.В. Складорова, 2023

УДК 34

М.К. Ведерников, М.Р. Бессмельцев

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации Челябинский филиал, г. Челябинск, Россия

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОХРАНЕНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ
В ПРОЦЕССЕ ДОБЫЧИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ НА
КОНТИНЕНТАЛЬНОМ ШЕЛЬФЕ**

Аннотация. В статье проведена оценка экологических проблем добывания полезных ископаемых на континентальном шельфе. Так же

предложен ряд рекомендации, которые могли бы быть полезными для сохранения природы Арктики.

Ключевые слова: арктика, экологическая безопасность, континентальный шельф, добыча на шельфе, экологический аудит.

M.K. Vedernikov, M.R. Bessmeltsev

Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation Chelyabinsk Branch, Chelyabinsk, Russia

TOPICAL ISSUES OF CONSERVATION OF THE NATURAL ENVIRONMENT IN THE PROCESS OF MINING ON THE CONTINENTAL SHELF

Annotation. The article evaluates the environmental problems of mining on the continental shelf. A number of recommendations have also been proposed that could be useful for preserving the nature of the Arctic.

Keywords: Arctic, environmental safety, continental shelf, offshore production, environmental audit.

На данный момент топливные ресурсы на континенте пока не исчерпаны. Сейчас их добыча на материке гораздо дешевле, чем на континентальном шельфе или в иных местах. При исчерпании указанных ресурсов возникает потребность разработки месторождений в более труднодоступных местах. Значительные запасы углеводородов расположены на территории арктического шельфа. По данным Министерства природных ресурсов и экологии РФ, на арктическом шельфе содержатся крупные залежи ресурсов - 17,3 млрд. т. жидких углеводородов и 85,1 трлн. м³ газа. Также заместитель главы Минэкономразвития РФ А. Цыбульский сказал, что эксперты ожидают возрастание добычи нефти на арктическом шельфе более чем в три раза до 2030 года. [7]

Вопросы, связанные с экологической безопасностью добычи этих ресурсов актуальны уже сегодня, так как с каждым годом добывающая деятельность на шельфе развивается и увеличивается.

Добыча нефти в Арктике является сложной задачей не только с точки зрения технологических процессов, но и с точки зрения сохранения окружающей среды. Климатические условия препятствуют нормальной работе техники, а также быстрому и эффективному реагированию на аварийные ситуации. Низкие температуры, ледники, порывистый ветер, а также отдалённость от цивилизации делают работу в этих водах крайне тяжёлой. Особенно это касается нефтедобывающих компаний, так как их работа, осложнённая климатическими и природными условиями, становится ещё более рискованной. [3; 4]

Так, при добыче ресурсов на арктическом шельфе может оказываться негативное воздействие на природную среду: выбросы в атмосферу загрязняющих веществ, разливы нефти, уничтожение условий обитания животного мира и др.

Проблему осложняет то, что привычные методы ликвидации экологических происшествий не работают в таких условиях. При разливе нефти её будет крайне сложно собрать, так как лёд будет мешать сбору, а сама нефть начнёт густеть от низких температур, отчего её будет тяжелее откачать. Если не сделать это своевременно, часть элементов нефти будет растворяться и оседать в воде. Отдалённое расположение нефтяных источников очень затрудняет своевременное реагирование на аварийную ситуацию, из-за чего принятые меры могут оказаться несвоевременными или недостаточными. [4]

Работа в арктическом регионе наносит вред местной фауне. Установление буровых вышек влияет на места обитания рыб, нефтяные разливы вовсе могут уничтожить множество организмов. Также не стоит забывать об огромных выбросах в атмосферу, что в дальнейшей перспективе может повлиять на таяние ледников.

Сам процесс разработки также может нести вред экологии региона. Вибрации от буровых работ влияют на живые организмы, часть породы после бурения загрязняет воду, а химикаты, используемые в процессе, оседают на дне океана.

Требования к сохранению окружающей среды на континентальном шельфе закреплены на законодательном уровне. В российском законодательстве есть закон от 30.11.1995 N 187-ФЗ «О континентальном шельфе Российской Федерации». Вопросам сохранения морской среды и других ресурсов континентального шельфа посвящена отдельная глава закона, в которой установлен правовой механизм сохранения среды континентального шельфа.

Одним из основных инструментов механизма сохранения континентального шельфа является экологическая экспертиза. Установлена обязательность процедуры государственной экологической экспертизы. Объектами обязательной экспертизы являются все документы, обосновывающие любые виды планируемой деятельности на континентальном шельфе.

Кроме экологической экспертизы в ст. 32 предусматривается необходимость проведения оценки соблюдения обязательных требований в области охраны окружающей среды на континентальном шельфе в случаях, предусмотренных законодательством об охране окружающей среды.

Статья 33 определяет государственный мониторинг континентального шельфа как элемент государственного экологического мониторинга. Наблюдения за состоянием компонентов природной среды континентального шельфа должны проводиться на постоянной основе.

Отдельная статья закона устанавливает специальные требования к захоронению отходов на континентальном шельфе. Для осуществления такой деятельности необходимо получение разрешения, которое может быть выдано только после проведения экологической экспертизы. Кроме того,

предусмотрена возможность установления перечня отходов, которые не могут быть захоронены на континентальном шельфе.

Данный закон закрепляет необходимые понятия и механизмы для обеспечения экологической безопасности в регионе. Конечно, многое зависит от добывающих компаний, но законодательное регулирование направлено на упорядочение отношений всех субъектов, осуществляющих деятельность на континентальном шельфе.

Также важным звеном в экологической безопасности региона является Федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон "О континентальном шельфе Российской Федерации" и Федеральный закон "О внутренних морских водах, территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации». В нем прописаны необходимые действия, которые должны быть выполнены при аварийной ситуации с разливом нефти и прописаны обширные обязанности нефтедобывающих компаний по соблюдению экологической безопасности при работе. Так, эти компании обязаны иметь необходимые ресурсы и финансовое обеспечение для ликвидации возможных аварий, вести постоянное наблюдение за экологической ситуацией и иметь собственные силы реагирования. Также при разливе нефти компания обязана оповестить все необходимые органы, которые ликвидируют аварию, а также возместить ущерб.

Чтобы вести добывающие работы на шельфе, компания должна получить лицензию. Сейчас добычей нефти и газа на арктическом шельфе занимается около 69 лицензированных компаний с обязательствами по проведению бурения не менее 86 скважин. Стоит отметить, что с 2013 года для того, чтобы получить лицензию на добывающую деятельность в арктическом регионе, компания обязана иметь технологии, позволяющие ликвидировать нефтяные разливы и другие аварийные ситуации в данных природных условиях.

Крайне полезная инициатива по обеспечению экологической безопасности в Арктике была озвучена в 2017 году главой Минприроды С. Донским. Создан план постройки природоохранного флота РФ для надзора за

ситуацией в водах Арктики и на континентальном шельфе. Строительство запланировано на период с 2021 по 2025 годы, а на осуществление плана выделено 3,1 миллиарда рублей. К сожалению, данная инициатива хоть и была начата, в условиях текущей ситуации находится далеко не на первом месте по важности. Но сам факт работы над этим проектом говорит о том, что государство заинтересовано в экологической безопасности арктического региона. [6]

Таким образом, можно сказать, что экологическое регулирование работ на континентальном шельфе в России законодательно обеспечено. Это не всегда спасает от неправомерных действий отдельных добывающих компаний с нарушением норм действующего законодательства. Механизм охраны континентального шельфа требует дальнейшего совершенствования, чтобы защита среды в регионе была ещё более эффективной.

В частности, считаем целесообразным проработать вопрос экологического аудита. По ФЗ «Об охране окружающей среды», экологический аудит - независимая, комплексная, документированная оценка соблюдения юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем требований, в том числе нормативов и нормативных документов, федеральных норм и правил, в области охраны окружающей среды, требований международных стандартов и подготовка рекомендаций по улучшению такой деятельности.

В научной литературе отмечается роль экологического аудита в повышении эффективности природоохранной деятельности как инструмента имеющего преимущества не только для государства, но и для самих природопользователей. [1; 2]

В настоящее время не установлены случаи проведения обязательного экологического аудита. В качестве рекомендации предлагаем внести это закрепление в Закон о континентальном шельфе РФ и установить обязанность добывающих компаний обеспечивать проведение экологического аудита и представлять отчёт о нём в государственные органы. Лица, осуществляющие добычу полезных ископаемых в зоне континентального шельфа, не могут быть

допущены к работам до момента исправления нарушений, если такие будут найдены.

Также существует коллизия правовых норм, а именно несоответствие предмета экологической экспертизы разных источниках. В изменениях к ФЗ о шельфе РФ и ФЗ о внутренних морских водах, территориальном море и прилежащей зоне Российской Федерации сказано, что: планы предупреждения аварийных ситуаций утверждаются при наличии положительного заключения государственной экологической экспертизы плана предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов. В то же время в ФЗ об экологической экспертизе предметом этой экспертизы являются только проекты документов, но не сам план. Данное несоответствие может быть неправильно истолковано, что возможно приведёт к нарушению норм права и сложности их применения в суде. Более того, в 2015 году такая законодательная инициатива была внесена в Государственную Думу, но она не прошла дальше первого чтения. Значит, работа в этом направлении велась, и данная проблема известна и обозначена.

Для сохранения ресурсов континентального шельфа кроме совершенствования правового механизма, можно предложить ряд других рекомендаций, которые могли бы быть полезными для сохранения природы Арктики.

Во-первых, создание природоохранного флота. Данный проект значительно повысит скорость реагирования на аварийные ситуации и сократит время их устранения.

Во-вторых, можно проработать направление биоразложения нефтепродуктов, а именно ввоз в воды шельфа бактерий, способных растворять нефть. В будущем, при большем распространении такого способа утилизации нефтеотходов, это может быть полезным дополнением к остальным мерам безопасности. Конечно, такие бактерии не способны самостоятельно устранить нефтяное пятно, но они могут сократить количество вредных веществ, остающихся в воде.

В-третьих, усилить экологический надзор за регионом. Сюда могут входить более тесные контакты с добывающими компаниями, спутниковое наблюдение, нахождение в регионе членов комиссий по охране природы и т.д. [5]

Влияние антропогенной деятельности на континентальный шельф пока не очень ощутимо, так как добывающие компании всего мира, в том числе России, относительно недавно начали освоение арктического региона. Степень экологической нагрузки на него сравнительно невысока. Что уже сейчас не исключает факторов риска и загрязнение океана. В будущем, когда добыча ресурсов на континентальном шельфе будет развернута в полной мере, экологическая безопасность региона будет под ещё большей угрозой. Поэтому следует озаботиться регулированием деятельности добывающих компаний и мерами реагирования уже сегодня.

Список литературы

1. Аббасов, П. Р. Экологический аудит как фактор повышения эффективности природоохранной деятельности / П. Р. Аббасов // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Право. – 2006. – № 13(68-2). – С. 198-200. – EDN KYWSJL.

2. Горбовой, В. Ф. Экологический аудит в системе законодательства об охране окружающей среды : Учеб. пособие / В. Ф. Горбовой, П. Р. Аббасов ; Горбовой В.Ф., Аббасов П.Р. ; М-во образования Рос. Федерации. Юж.-Ур. гос. ун-т. Каф. экол. и земел. права. – Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2003. – 38 с. – ISBN 5-696-02497-1. – EDN QVSRMZ.

3. Янкевский А.В., Ганченко Д.Д., Чернеева Е.В., Щерба В.А. Экологические проблемы добычи нефти и газа на шельфе Мирового океана // «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 9, №6 (2017)

4. Патин. С.А. Нефть и экология континентального шельфа. – М.: ВНИРО, 2017. – 345 с.

5. О проблемах обеспечения экологической безопасности при пользовании недрами на территории России и её континентальном шельфе.

Доклад С. Донского на комиссии ТЭК 25 февраля 2014 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://neftegaz.ru/analysis/ecology/328859-o-problemakh-obespecheniya-ekologicheskoy-bezopasnosti-pri-polzovanii-nedrami-na-territorii-rossii-i/>

6. Пресс-служба Минприроды России, выступление на Морской коллегии при Правительстве РФ. [Электронный ресурс]. URL: https://www.mnr.gov.ru/press/news/direktor_departamenta_gosudarstvennoy_politiki_i_regulirovaniya_v_sfere_okhrany_okruzhayushchey_sred/

7. Выступление главы Минэкономразвития РФ Александр Цыбульский на заседании Государственной комиссии по вопросам развития Арктики на полях Международного арктического форума в Архангельске. [Электронный ресурс]. URL: <https://tass.ru/ekonomika/4135363>

© М.К. Ведерников, М.Р. Бессмельцев, 2023

УДК 579.8

А.А. Вейнбендер, Н.Н. Шулико

Омский аграрный научный центр, г. Омск, Россия

ИЗМЕНЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА БАКТЕРИЙ-САПРОФИТОВ В РИЗОСФЕРЕ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Аннотация. В статье представлены данные за 2021-2022 гг. по изменению численности бактерий, использующих в качестве источника питания органические формы азота при применении инокуляции. Выявлена эффективность применения биопрепаратов ассоциативной азотфиксации в посевах сортов мягкой яровой пшеницы.

Ключевые слова: микробоценоз, численность микроорганизмов, инокуляция, пшеница, сорта.

A.A. Veinbender, N.N. Shuliko

Omsk Agricultural Research Center, Omsk, Russia

CHANGES IN THE NUMBER OF SAPROPHYTE BACTERIA IN THE SOIL UNDER THE SOWING OF SPRING SOFT WHEAT

Annotation. The article presents data for 2021-2022 years on the change in the number of bacteria using organic forms of nitrogen as a food source when using inoculation. The effectiveness of the use of biological products of associative nitrogen fixation in crops of varieties of soft spring wheat has been revealed.

Keywords: microbiocenosis, number of microorganisms, inoculation, wheat, varieties

Введение. Сфера с максимальным скоплением микроорганизмов вокруг корневой массы, с диаметром от нескольких микрометров до 2 мм, называется «ризосфера», является отправной точкой исследования всех метаболических процессов в почве [1].

В ризосфере сельскохозяйственных культур за счет ассоциативной фиксации в круговорот вовлекается наибольшая часть природного азота. Способностью усваивать атмосферный азот обладают diaзотрофы – свободноживущие, ассоциативные и симбиотические азотфиксирующие бактерии. Важным фактором, определяющим эффективность ассоциативной азотфиксации, является применение биологических препаратов, это является одним из элементов ресурсосберегающих технологий. Они созданы на основе чистых отселектированных почвенных микроорганизмов, выделенных из почвы и корней растений, поэтому нетоксичны, экологически безопасны для почвенного биоценоза [2-4].

Объект и методы. Полевой опыт заложен в 2021-2022 гг., на опытных полях ФГБНУ «Омский АНЦ». В качестве объекта исследования использовали ризосферу сортов мягкой яровой пшеницы: Омская 42, Тарская 12, Омская 44. Почва опытного участка – лугово-черноземная среднемошная среднегумусовая тяжелосуглинистая с содержанием гумуса 6,5%. Для инокуляции семян были использованы препараты комплексного действия, изготовленные во

Всероссийском НИИ сельскохозяйственной микробиологии (ФГБНУ ВНИИСХМ, г. Санкт-Петербург, Пушкин) Мизорин (*Arthrobacter mysorens*), Флавобактерин (*Flavobacterium*). Инокуляция семян сельскохозяйственных культур проводилась в день посева, рекомендованной дозой. Отбор почвенных образцов выполняли в основные фазы развития культуры: кущение (июнь), колошение (июль), налив зерна (август). Количественный учет микроорганизмов проводили в свежих образцах. Численность жизнеспособных клеток бактерий-сапрофитов определяли на мясопептонном агаре (МПА) [5]. Метеоусловия 2021-2022 лет исследований характеризовались засушливостью. Погодные условия вегетационного периода 2021 г. были неблагоприятными для роста и развития зерновых культур, ГТК=0,76. Вегетационный период 2022 г. был недостаточно увлажнённым, ГТК за май август составил 0,81.

Результаты исследований. К протеолитической группе микрофлоры относятся бактерии-сапрофиты, в том числе и аммонифицирующие бактерии, растущие на мясо-пептонном агаре. Они способны усваивать самые разнообразные по структуре соединения, содержащие азот в органической форме (белки, нуклеиновые кислоты, амины, алкалоиды и др.). Тестируемая группа – это не только активная структурная единица микробного ценоза почвы, но и наиболее чувствительный диагностический компонент микробиоты [6].

По данным проведенных исследований в 2021 году применение биопрепарата Мизорин положительно повлияло на изучаемую группу микрофлоры в ризосфере пшеницы сорта Омская 44, где превышение составило 11% относительно контрольного варианта (рис.1).

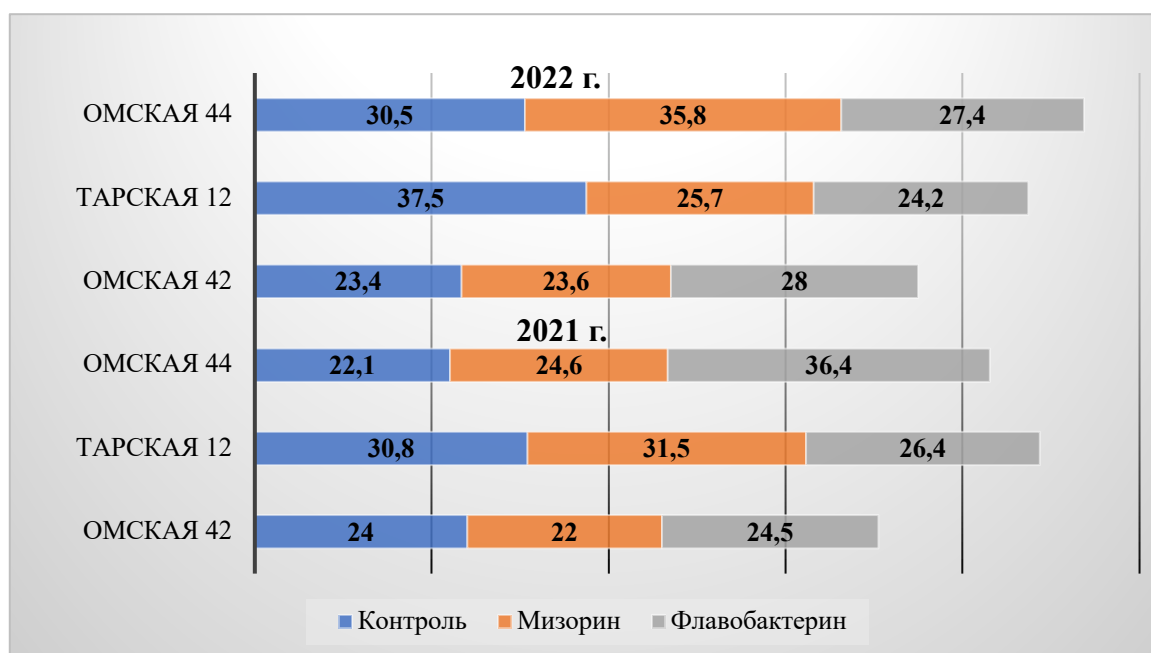


Рисунок 1 – Численность бактерий-сапрофитов при применении приема инокуляции семян в посевах яровой пшеницы, млн КОЕ/г, 2021-2022 гг.

Положительное влияние биопрепарата Флавобактерин наблюдалось также в ризосфере пшеницы сорта Омская 44 (36,4 млн КОЕ/г при уровне на контроле 22,1 млн КОЕ/г). В 2022 году ввиду лучшей влагообеспеченности ризосферы сортов возрастала и численность бактерий-сапрофитов на контрольном варианте от 23,4 до 37,5 млн КОЕ/г. Аналогично предыдущему году, отозвался на бактеризацию семян Мизорином сорт Омская 44. Наиболее оптимальные условия выращивания, в плане выпадения осадков в критические периоды развития растений, отразились и на количестве определяемой группы микрофлоры в ризосфере сорта Омская 42 при применении биопрепарата Флавобактерин, увеличение по отношению к контрольному варианту составило около 17%.

Заключение. Установлено, что численность протеолитической микрофлоры увеличивалась за счет применения биологических препаратов ассоциативной азотфиксации. За два года исследований наиболее отзывчивым на инокуляцию семян был сорт Омская 44.

Список литературы

1. Дубинина, М. Н. Влияние ризосферы почвы на ее микробиологическую активность / М. Н. Дубинина, В. А. Лыхман // Эпоха науки. – 2020. – № 21. – С. 11-14. – DOI 10.24411/2409-3203-2020-11003. – EDN WWZHNP.
 2. Завалин, А. А. Ассоциативная азотфиксация и практика применения биопрепаратов в посевах сельскохозяйственных культур / А. А. Завалин, А. А. Алферов, Л. С. Чернова // Агрохимия. – 2019. – № 8. – С. 83-96. – DOI 10.1134/S0002188119080143. – EDN ELJRHR.
 3. Шулико Н.Н., Хамова О.Ф., Тукмачева Е.В. Фитотоксичность чернозема выщелоченного при выращивании ячменя ярового // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2016. № 4 (24). С. 52–57.
 4. Вейнбендер, А. А. Влияние применения различных штаммов биопрепарата Ризоторфин на численность амилолитических микроорганизмов в ризосфере сои / А. А. Вейнбендер, Н. Н. Шулико // Актуальные вопросы биологии, селекции, технологии возделывания и переработки сельскохозяйственных культур : Сборник материалов 12-й Международной конференции молодых учёных и специалистов, Краснодар, 01–03 марта 2023 года. – Краснодар: Федеральный научный центр "Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта", 2023. – С. 31-33. – DOI 10.25230/conf12-2023-31-33. – EDN BWUKYY.
 5. Теппер Е.З. Практикум по микробиологии 4-е изд., перераб. и доп. / Е.З. Теппер, В.К. Шильникова, Г.И. Переверзева // М.: Колос, 1993. – 175 с.
 6. Зинченко, М. К. Мониторинг численности бактериальной микрофлоры в агроэкосистемах серой лесной почвы / М. К. Зинченко // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33, № 12. – С. 10-14. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-11202. – EDN ETZATZ.
- © А.А. Вейнбендер, Н.Н. Шулико, 2023

В.О. Верхогляд

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», г.Самара,
Россия

ОБЪЕКТЫ НАКОПЛЕННОГО ВРЕДА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

Аннотация. Негативное воздействие на природу оказывают, в основном, промышленные предприятия. Одной из причин накопления вреда является расширение промышленности и повышение уровня потребления. Рост населения и увеличение уровня жизни также приводят к увеличению нагрузки на окружающую среду. В статье рассматриваются объекты накопленного вреда окружающей среде в Самарской области. Кроме того представлено краткое сравнение объектов накопленного вреда, представленных в статье.

Ключевые слова: экология, экологическая безопасность, накопленный вред, Самарская область, завод, полигон, промышленные отходы.

V.O Verkhoglyad

Samara State Technical University, Samara, Russia

OBJECTS OF ACCUMULATED ENVIRONMENTAL DAMAGE.

Annotation. The negative impact on nature is mainly caused by industrial enterprises. One of the reasons for the accumulation of harm is the expansion of industry and an increase in the level of consumption. Population growth and an increase in living standards also lead to an increase in the burden on the environment. The article discusses the objects of accumulated environmental damage in the Samara region. In addition, a brief comparison of the objects of accumulated harm presented in the article is presented.

Keywords: ecology, environmental safety, accumulated harm, Samara region, plant, landfill, industrial waste.

Накопленный вред может быть вызван различными источниками, включая промышленные отходы, выхлопные газы транспортных средств, использование опасных химикатов и т.д. Такие воздействия могут привести к загрязнению почвы, воды и воздуха, разрушению экосистем и биоразнообразия [1-4].

Ликвидация накопленного вреда окружающей среде является одним из условий улучшения качества окружающей среды, комфортной и безопасной среды для жизни, что закреплено национальными целями согласно Указам Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» и от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».

Один из крупнейших предприятий СССР по выпуску фосфора и его производных – «КуйбышевФосфор». Его строительство было начато в 1958 году. Площадь территории завода составляла 180 гектар, из которых 1/6 часть была загрязнена фосфорсодержащими отходами (рисунок 1).



Рисунок 1 – Нефункциональный завод «КуйбышевФосфор».

По состоянию на 2008 год на объекте все еще оставалось более 40 тонн чрезвычайно опасного, не подвергнутого утилизации треххлористого фосфора, что представляло угрозу для здоровья населения (рисунок 2).



Рисунок 2 – Неутилизированные отходы фосфора на заводе «КуйбышевФосфор»

Из «Акта расследования радиационной аварии в производственном объединении «Куйбышевфосфор»» известно, что была обнаружена пропaja источника радиационного излучения № 083 в контейнере № 1916 на бункере 1670-II в цехе №81 в отделении обжига фосфоритов. Одновременно с пропажей было обнаружено радиоактивное заражение территории и следы заражения были обнаружены у 20 человек.

Все оборудование, материалы и грунт, которые стали радиоактивными, были вывезены для захоронения работниками спецкомбината «Радон». Помещения, в которых находилось оборудование и железобетонные панели, которые невозможно было вывезти, залили бетоном. На данный момент мастерская, которая представляет из себя бетонный блок, будет стоять до тех пор пока уровень излучения не будет соответствовать безопасному. Вопрос утилизации «Фосфора» был вынесен в феврале 2023 года. Но и тут возникают

трудности, т.к. собственники не дают разрешения на вывоз отходов с их территории [5].

Завод №102. Средневолжский завод химикатов открылся в 1909-1912 году. Его продуктами были яды. Сначала это была серная кислота для тротила, затем и химическое оружие.



Рисунок 3 – Завод №102 (бывшее закрытое химическое производство)

На производстве не были установлены приспособления для его очистки. Отходы попали в атмосферу по трубам, не подвергаясь очистке. В 1988 году уровень мышьяка на поверхности почвы превысил стандарт в 8000 раз.

В 2011-2012 году были произведены изыскания, которые обнаружили большое количество токсинов. А в соседнем районе «Берсол» диоксины в почве превышали в 100-140 раз. В 2011-2012 годах проводились изыскания, в результате которых был обнаружен ряд токсичных веществ. Кроме того в соседнем районе Берсол содержание диоксинов в почве превышало норму в 100–140 раз.

На территории завода присутствуют следующие объекты, нуждающиеся в утилизации: 34 здания, производящие токсичные вещества; 196 останков

зданий; отстойник промышленных отходов; 2 шламонакопителя; 13 очагов загрязнения, в которых находится более 2 миллионов тонн высокотоксичных отходов, 407 кубометров шламовых вод [6].

Завод имени Масленникова, территория которого составляла 51 гектар, был открыт в начале 20 века. Место было выбрано из-за наличия реки рядом., однако лишь в 1970-х годах были приобретены очистные сооружения.



Рисунок 3 – Завод имени Масленникова

Завод в послевоенное время начал производить часы. И для них требовались многие процессы, в которых использовались такие опасные вещества как: никель, кадмий, серная, соляная и синильная кислота. Так же на заводе делали цианистое меднение и никелирование. Отходы от всех этих процедур либо вывозились на полигоны, либо хранились в накопителях прямо на территории завода или на ней же просто тайком закапывали.

Также после выработки энергии производились отходы: нефтяные шламы, угольная зола и шлаки печные, которые тоже закапывались на территории. Эти отходы содержат изотопы, которые поднимают радиационный фон. Кроме того, при раскопке территорий грунтовые воды могут начать вымывать отходы прямо в Волгу [7].

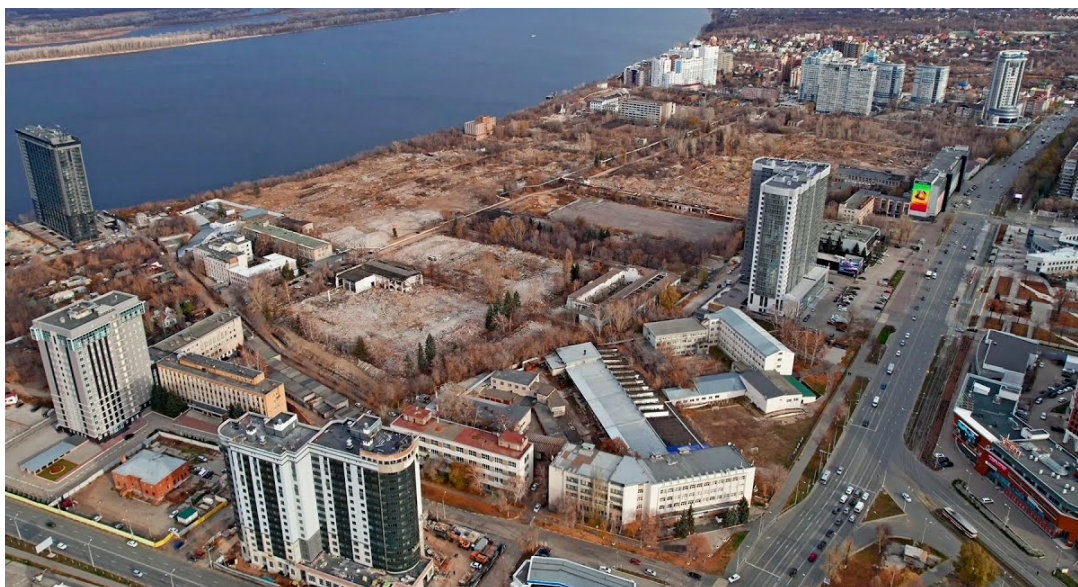


Рисунок 4 – Территория завода имени Масленникова

Таблица 1

Сравнение объектов накопленного вреда

Объект накопленного вреда	Кол-во отходов	Площадь территории	Уровень опасности
«КуйбышевФосфор»	более 40 тонн	30 га	1 класс
Завод №102	более 2 млн тонн	260 га	1 класс
Завод Масленникова	неизвестно	51 га	неизвестно

В рамках данной статьи были выявлены пробелы в законодательстве в области экологии:

1. Уход от ответственности
2. Отсутствие учета на стадии проектировании этапа окончания деятельности производства
3. Отсутствие уголовной ответственности
4. Отсутствие открытой информации:

Самара из-за своего промышленного направления обладает большим количеством промышленных предприятий. Все они производят отходы. Но помимо активных производств, также имеют место быть уже закрытые заводы, которые нужно рекультивировать. Такие опасные объекты, как упомянутые выше, должны быть устранены в ближайшее время из-за большого вреда, приносящего окружающей среде и людям.

И чтобы бороться с этой ситуацией нужно переработать законодательство. Из-за дыр в законах многие предприятия, которые закрываются, как раз становятся обсуждаемыми объектами накопленного вреда. Также пока не установлена уголовная ответственность за обязательства по устранению отходов, что усугубляют это проблему.

Список литературы

1. Поворов А.А., Павлов В.Ф., Шиненкова Н.А. Иновационная технология очистки дренажных вод полигонов твердых бытовых отходов (ТБО). // Водоснабжение и канализация, – №5. – 2014 – С. 96.

2. Соловьянов А.А. Утилизация отходов в свете требований Киотского протокола. // Твердые бытовые отходы, – №4. – 2008 – С. 14.

3. Соловьянов А.А. Биомасса и органические отходы: энергетические и экологические проблемы. // Охрана окружающей среды и природопользование, – №2. – 2008 – С. 24.

4. Соловьянов А.А. Ликвидация накопленного вреда окружающей среде в Российской Федерации). // М: ГК Газэнергострой, – 2017 – 456 с.

5. Тольятти: заброшенный завод "КуйбышевФосфор" / [Электронный ресурс] // LIVEJOURNAL: [сайт]. – URL: <https://chronograph.livejournal.com/190338.html> (дата обращения: 16.10.2023).

6. Завод №102. Бывший завод по производству химического оружия / [Электронный ресурс] // LIVEJOURNAL : [сайт]. – URL: <https://chanych-85.livejournal.com/88966.html> (дата обращения: 16.10.2023).

7. Замурованные радиоактивные цеха, мазутные озера и свалки-гиганты: девять самых грязных мест Самарской области / [Электронный ресурс] // Сом : [сайт]. – URL: <https://somsomsom.io/> (дата обращения: 16.10.2023).

© Верхогляд В.О., 2023

М.М. Герцен, А.Н. Голышева, Л.В. Переломов, Ю.М. Атрощенко

Тульский государственный университет им. Л.Н. Толстого, г. Тула, Россия

Тульский государственный университет, г. Тула, Россия

ОЦЕНКА ФИТОТОКСИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ОТРАБОТАННОГО СИНТЕТИЧЕСКОГО МОТОРНОГО МАСЛА В ПРИСУТСТВИИ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ

Аннотация. В статье приводятся результаты экспериментальных исследований по оценке фитотоксичности почвы, загрязненной нефтепродуктами тяжелой фракции – отработанным маслом. Описан процесс ремедиации при внесении в почву гуминового препарата. В ходе эксперимента была смоделирована реальная ситуация загрязнения почвы нефтепродуктами, в качестве которого использовали отработанное синтетическое моторное масло Total quartz 5w40. В результате было установлено, что биоремедиационные мероприятия с использованием гуминовых кислот, как сорбентов-нефтедеструкторов позволяют осуществить высокую степень детоксикации почвы, загрязненной нефтепродуктами тяжёлой фракции.

Ключевые слова: нефтепродукты, гуминовые кислоты, биоремедиация, фитотоксический эффект

M.M. Gertsen, A.N. Golysheva, L.V. Perelomov, Y.M. Atroshchenko

Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University, Tula, Russia

Tula State Lev University, Tula, Russia

EVALUATION OF THE PHYTOTOXIC EFFECT OF USED ENGINE OIL IN THE PRESENCE OF HUMIC ACIDS

Annotation. The article presents the results of experimental studies to assess the phytotoxicity of soil contaminated with heavy fraction oil products – waste oil. The

process of remediation during the introduction of a humic preparation into the soil is described. During the experiment, the real situation of soil contamination with petroleum products was simulated, as which used used synthetic motor oil Total quartz 5w40. As a result, it was found that bioremediation measures using humic acids as sorbents-oil destructors allow for a high degree of detoxification of soil contaminated with heavy fraction oil products.

Keywords: petroleum products, humic acids, bioremediation, cytotoxic effect

Присутствие нефтепродуктов в почвенных экосистемах оказывает значительное отрицательное влияние на состояние почвы и ее биологическое разнообразие. Углеводороды нефти воздействуют на почвенные микроорганизмы, отвечающие за биодоступность питательных веществ для растений, способствуя уменьшению их количества и снижению активности. Высокий уровень нефтезагрязнения приводит к неспособности прорастания семян растений и остановки роста зрелых популяций. Более плотные и вязкие нефтяные фракции забивают почвенный покров, блокируя попадание воздуха и воды к корням растений, что приводит к различным природным катаклизмам.

В качестве детоксицирующих агентов для ремедиации нефтезагрязненного грунта использовали гуминовые кислоты (ГК) тростникового низинного торфа Рязанской области. Модельный токсикант – отработанное синтетическое моторное масло (ОСММ) Total quartz 5w40. Образцы серой лесной почвы загрязняли различными содержаниями ОСММ: от низкого содержания до очень высокого [1]. Отличительной особенностью данного типа почв является их генезис, связанный с повышенным насыщением верхнего слоя большим количеством биологически-активных веществ за счет разложения древесного опада, грибковой и бактериальной жизни, при которой формируется достаточно много гуминовых кислот. Низкая кислотность, обусловленная сравнительно высоким количеством оснований, повышенное содержание гумуса, уплотняющее твердую фазу почвы – все это

свидетельствует о благоприятном влиянии на прорастание семян и качество уже выросших растений.

Измерение токсичности субстрата методом фитотестирования проводилось с применением кресс-салата – холодостойкого ультраскороспелого сорта высших растений, предназначенного для круглогодичного выращивания. В экспериментах использовали тесты, основанные на прорастании семян (энергию прорастания семян определяли на 3-ий день после посадки, всхожесть – на 7-ой) и морфометрических характеристик (на 14е сутки определяли длину гипокотиля и корня растения, биомассу проростков) с дальнейшим расчетом фитотоксического эффекта и коэффициентов детоксикации [2].



Рисунок 1 – Схема обработки грунта и условия полива

Проведена оценка фитотоксического эффекта по посевным качествам прорастания семян. Данные представлены на рисунке 2.

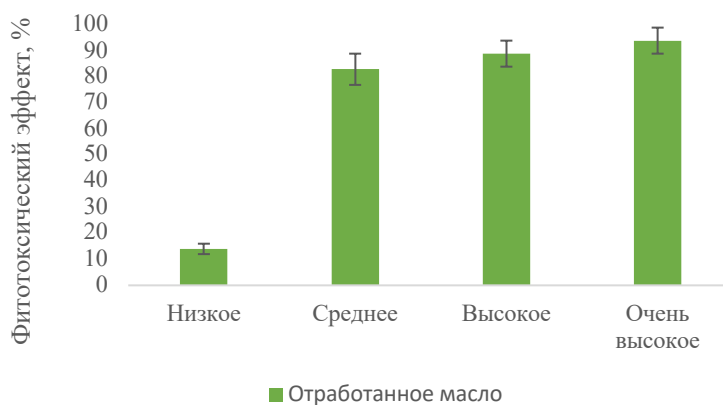


Рисунок 2 – Фитотоксический эффект по посевным качествам семян кресс-салата

Фитотоксический эффект считается значимым, если составляет более 20 % [3]. Отрицательное влияние на посевные качества семян при загрязнении отработанным моторным маслом связаны с большим количеством токсичных присадок, входящих в его состав. Количество и качество проросших семян не является основополагающей характеристикой растения для определения фитотоксичности почвы. Почвенные загрязнения влияют на показатели роста и развития растений, поэтому актуально изучить влияние токсикантов на морфометрические показатели тест-объекта.

Изучали влияние гуминовых кислот на всхожесть и энергию прорастания семян (рисунок 3):

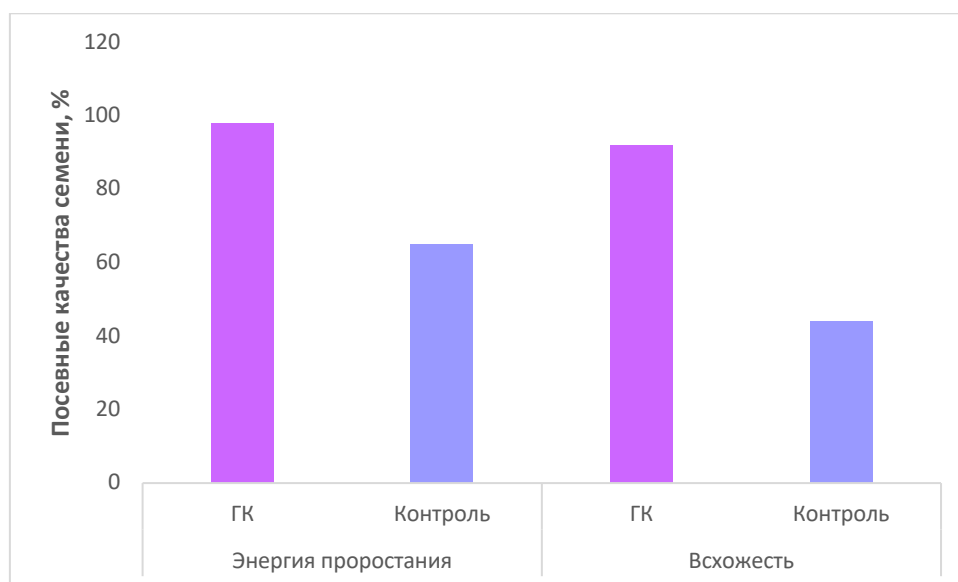


Рисунок 3 – Влияние гуминовых кислот на посевные качества семян кресс-салата

Установлено, что при обработке модельных субстратов раствором ГК тростникового низинного торфа Рязанской области отмечается стимуляция процессов роста и развития семян кресс-салата (рисунок 3). Показатели энергии прорастания и всхожести семян превышали контроль на 33-48%. Полученные данные можно сравнить с экспериментами на ГК торфов и аналогичным субстратом [4]: показатели посевных качеств семян при использовании

гуминовых кислот тростникового низинного торфа Рязанской области в среднем выше на 26%, чем при использовании ГК торфов. Увеличение посевных качеств кресс-салата при росте на серой лесной почве связано с возможностью удерживания растворенных в воде ГК естественным гумусом почвы, что ведет к постоянному увлажнению корней растений и поступлению к ним питательных веществ.

Исследовали влияние отработанного синтетического моторного масла на посевные качества семян тест-объекта в присутствии ГК (рисунок 4).

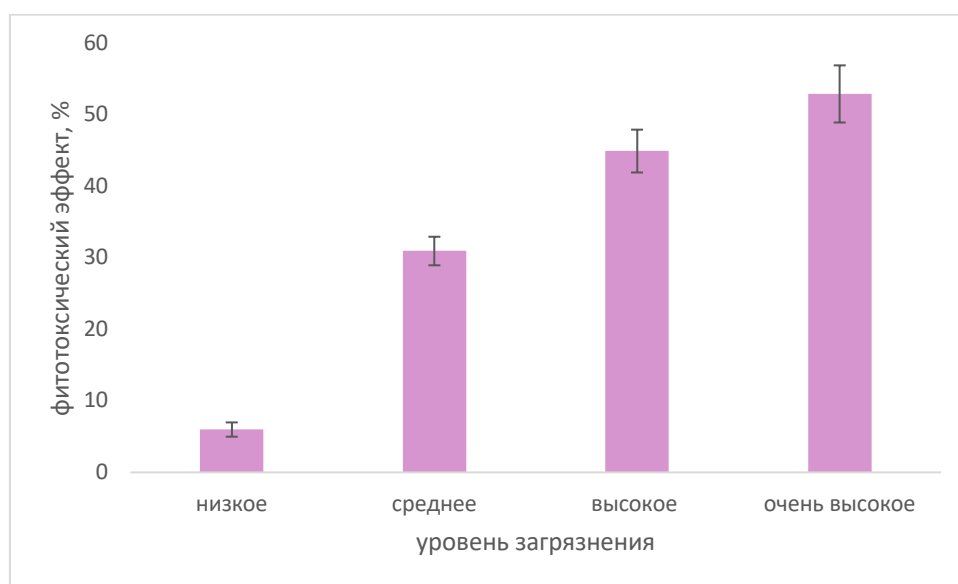


Рисунок 4 – Фитотоксический эффект по посевным качествам семян кресс-салата в присутствии гуминовых кислот

Минимальный фитотоксический эффект (около 6 %) наблюдается при наиболее низком содержании нефтепродуктов. При среднем содержании происходит резкое увеличение фитотоксичности почвы, которое постепенно растет при дальнейшем изменении объема загрязнителя, однако уровень фитотоксичности не поднимается выше 53%, что свидетельствует о высокой степени эффективности гуминовых кислот.

Анализ морфометрических характеристик и расчет фитотоксического эффекта по ним показал, что гуминовые кислоты значительно снижают токсичность почвы в зависимости от содержания загрязнителя (рисунок 5).

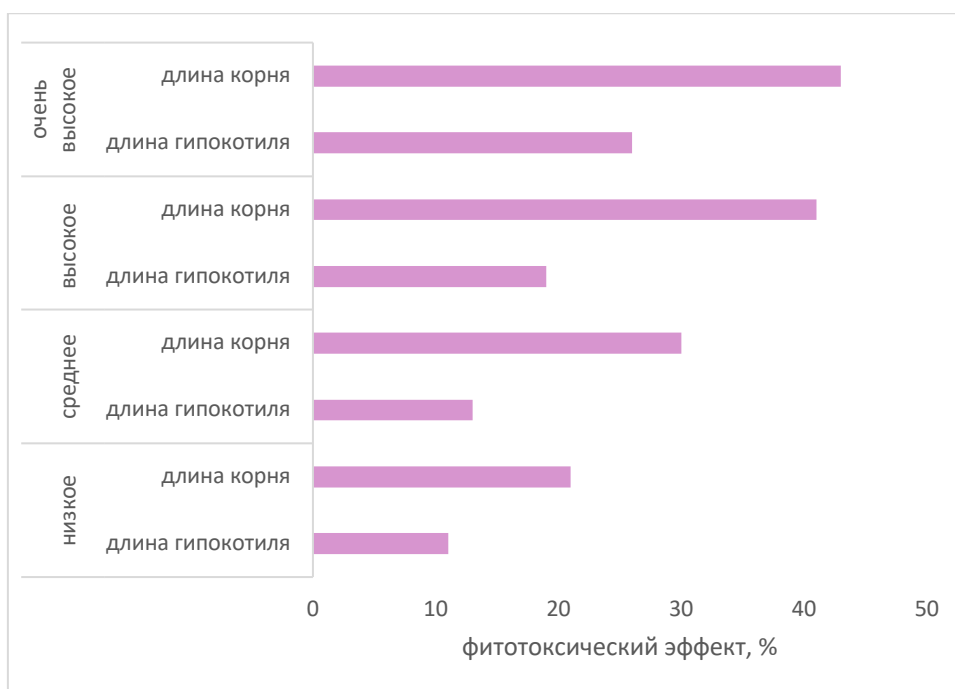


Рисунок 5 – Фитотоксический эффект по морфометрическим характеристикам семян кресс-салата в присутствии гуминовых кислот: по длине корней и по длине гипокотилия

Установлено, что использование гуминовых кислот, выделенных из торфа Рязанской области, позволяют достичь высокого уровня снижения токсичности почвы. Так, при их использовании на почве с низкой степенью загрязнения фитотоксический эффект, рассчитанный по длине корня и гипокотилия составляет 11% и 21%, при их использовании на почве с очень высоким содержанием нефтепродуктов фитотоксический эффект составил 26% для корня и 43% для гипокотилия. Эти данные показывают что гуминовые кислоты, исследуемого генезиса обладают высокими сорбционными свойствами по отношению к нефтепродуктам, что позволяет использовать их в дальнейшем как природный нефтесорбент со способностью к обогащению почвы необходимыми элементами (азот и фосфор).

Заключение

По результатам проведенного исследования установлено, что обработка модельных субстратов раствором гуминовы кислот, выделенных из тростникового низинного торфа Рязанской области, приводит к стимуляции процессов роста и развития семян кресс-салата. Исследование фитотоксичности

почвы показало, что введение гуминовых кислот значительно снижает уровень загрязнения. Использование только гуминовых кислот для рекультивации нефтезагрязнённых почв позволяет достичь нормализации ферментных и микробиологических показателей почвы, что положительно сказывается на росте тест-объекта. Для повышения степени очистки почв от нефтепродуктов рекомендуется использовать препарат на основе гуминовых кислот и микроорганизмов нефтедеструкторов, примерами которых являются: *Rhodococcus erythropolis*, *Aspergillus niger*, *Penicillium funiculosum*, *Penicillium viriabile* [5-7] – которые уже успешно применяются для очистки почв от нефти.

Финансирование

Работа выполнена в рамках государственного задания по теме: «Иммобилизация тяжелых металлов продуктами взаимодействий слоистых силикатов с почвенным органическим веществом и микроорганизмами» (Средства дополнительного соглашения № 073-03-2023-030/2 от 14.02.2023 к Соглашению о предоставлении субсидии из федерального бюджета на финансовое обеспечение выполнения государственного задания на оказание государственных услуг (выполнение работ) 073-00030-23-02 от 13.02.23).

Список литературы

1. Шагидуллин Р. Р. и др. Нормирование допустимого остаточного содержания нефти и продуктов ее трансформации в почвах //Георесурсы. – 2011. – №. 5 (41). – С. 2-5
2. Дмитриева Е. Д., Герцен М. М., Дремова А. А. Детоксицирующая способность гуминовых кислот торфов по отношению к нефтепродуктам в почвенной экосистеме //Химия растительного сырья. – 2022. – №. 2. – С. 261-269
3. Ловинецкая С. Б., Еремеева В. Г., Синдирёва А. В. Оценка содержания нефтепродуктов в почвах придорожных территорий г. Омска и Омской области и возможности их ремедиации //Омский научный вестник. – 2015. – №. 1 (138). – С. 241-245

4. Дмитриева Е. Д., Герцен М. М., Горелова С. В. Влияние гуминовых кислот на посевные качества кресс-салата в условиях нефтяного загрязнения //Химия растительного сырья. – 2019. – №. 4. – С. 349-357

5. Жемякин С. В. и др. Микробиологический препарат для повышения урожайности сельскохозяйственных культур в жидкой форме. – 2017.

6. Рафикова Г. Ф. и др. Комплексы микромицетов выщелоченного чернозема при загрязнении нефтью и внесении микроорганизмов-нефтедеструкторов //Микология и фитопатология. – 2020. – Т. 54. – №. 2. – С. 107-115.

7. Киреева Н. А. и др. Снижение фитотоксичности нефтезагрязненной серой лесной почвы при биорекультивации //Агрохимия. – 2003. – №. 2. – С. 50-55.

© М.М. Герцен, А.Н. Голышева, Л.В. Переломов, Ю.М. Атрощенко, 2023

УДК 338.43

Д. В. Головкин, Н. В. Третьякова

Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина,
г. Краснодар, Россия

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ

Аннотация. В данной работе проведен анализ причин ухудшения состояния АПК: непопулярность профессий, связанных с сельским хозяйством, уменьшение финансирования, технологическое отставание, сильная конкуренция и др. Но именно сегодня нашему государству стоит разрешить эти проблемы, тогда собственная высококачественная продукция продвинет Россию к новым международным рынкам.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, финансирование, сельскохозяйственная техника, пищевая промышленность.

D. V. Golovkin, N. V. Tretyakova

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilina, Krasnodar, Russia

MODERN PROBLEMS OF THE AGRICULTURAL COMPLEX OF RUSSIA

Annotation. This work analyzes the reasons for the deterioration of the state of the agro-industrial complex: the unpopularity of professions related to agriculture, decreased funding, technological backwardness, strong competition, etc. But today our state should resolve these problems, then its own high-quality products will advance Russia to new international markets.

Key words: agro-industrial complex, financing, agricultural machinery, food industry.

Продукты питания, безусловно, всегда являлись и являются ключевой потребностью человечества, без которой любая жизнедеятельность невозможна, именно поэтому у агропромышленного комплекса такая колоссальная роль в рамках государственной политики, направленной на обеспечение благополучия граждан. Конкретно от агропромышленного комплекса (АПК) страны зависит, будут ли населению предоставлены продукты животноводства, сырье и другие виды продовольствия. Производительность АПК также влияет на экономическую составляющую бюджета страны, в том числе и на ценники продуктов в продовольственных магазинах.

К сожалению, агропромышленный комплекс России постоянно сталкивается с вновь возникающими проблемами, корни которых зачастую уходят в неверно принятые решения еще в советские времена.

Для начала хотелось бы отметить техническое отставание сельскохозяйственной техники, используемой АПК, в сравнении с европейскими

конкурентами. Большая часть техники, выходящей в поле для сбора урожая или задействованной в перерабатывающей отрасли, была выпущена достаточно много лет назад, что приводит к высокой степени износа оборудования. Но даже такой техники элементарно не хватает. По технологическим нуждам посевных площадей, которые постоянно необходимо обрабатывать, а далее производить сбор урожая, обеспеченность техникой составляет примерно 65 % от требуемой. За этим недочетом выстраивается цепочка последствий: техника перегружается, работает в повышенной нагрузке, износ деталей увеличивается, требуется ремонт, увеличивается частота поломок, техника выбывает, процент работающих машин становится еще ниже, обработка в конкретном случае пахотных полей отстает от заданного графика, повышаются затраты и т. д. И самым неприятным моментом является потеря урожая, например, потеря зерна составляет примерно 25 % от предполагаемого сбора, следствием чего являются убытки [1]. Компании зачастую не располагают финансами на ремонт вышедшей из строя техники, на замену изношенных деталей и на приобретение более новой, современной техники, отвечающей требованиям стандартов, устанавливаемых законодательством. В целях обеспеченности современной сельскохозяйственной техникой на высоком уровне частные промышленные предприятия помимо выпуска машин создают сервисные центры по их обслуживанию.

Далее хотелось бы коснуться стагнационной проблемы посевных площадей. Колоссальное количество полей не обрабатывается и не засеивается в результате так называемой политики «сокращения объемов производства» [2]. Конечно же, государство не нацелено на понижение производительных мощностей, а наоборот старается их увеличить и вывести на международный уровень как можно больше отраслей. Однако сокращение объемов наблюдается в результате нескольких факторов:

- уменьшение государственного финансирования;
- сокращение льготных кредитов;
- приостановление работ по орошению, мелиорации и осушению за счет

государства;

– повышение цен, что ведет за собой снижение покупательской способности у населения.

Очередной проблемой аграриев является практически полное отсутствие экономической инфраструктуры в агропромышленном комплексе на фоне невысокого финансового образования кадров. Корни этой проблемы следует искать в кадровом составе. Сегодня выпускники высших учебных заведений не имеют достаточных знаний для анализа финансовых процессов предприятий и не умеют управлять ими на пользу производства. В образовательных учреждениях, к сожалению, отсутствует категоричное прохождение практики лишь в секторе АПК.

На агропромышленный комплекс по-особому действует конкуренция со стороны иностранных компаний, нарастивших обороты за счет современных технологий, внедренных инноваций и серьезного финансирования [4]. На этом фоне отечественным аграриям тяжело искать новые рынки сбыта. В связи с имеющимися место санкциями отсутствует возможность взаимодействия с зарубежными партнерами, что также ведет к росту цен на отечественном рынке. По сути, выстроенная цепочка товародвижения препятствует контактам потребителя с производителем, тем самым ограничивая возможность отечественным предприятиям реализовывать продукцию по приемлемым ценам.

Немаловажной проблемой на сегодняшний день стал отток населения, а именно молодежи, из сельской местности в крупные города, в результате чего большое количество мелких муниципальных образований по сути исчезают. Все популярнее для молодежи становятся «современные» профессии, нежели связанные с обработкой земли или животноводством. В результате всего этого умирает отрасль сельского хозяйства в центральных регионах, миграция из сел в города увеличивается, работа на земле утрачивает свою значимость.

В целом, несмотря на имеющиеся место положительные моменты, АПК России находится в состоянии глубокого системного кризиса, для выхода из которого собственных сил недостаточно и необходима поддержка со стороны государства.

Именно государственное регулирование и поддержка АПК на сегодняшний день являются основополагающим моментом решения существующих проблем. Для сохранения эффективности в секторе АПК государственное регулирование и государственная поддержка не просто необходимы, а неизбежны.

Для эффективной деятельности и планомерного развития АПК необходимо формирование программы государственной поддержки сектора с целью привлечения инвестиций и инноваций [3]. При грамотном подходе все проблемы решаемы, но для этого потребуются длительное время и планомерное решение всей совокупности проблем. Именно сегодня, когда Россия находится в тисках европейских санкций, самое время обратить свой взор на АПК – сектор, способный обеспечить продовольственную безопасность страны и стать основным сегментом реализации политики импортозамещения.

Двигателем прогресса любого АПК служат инновационные технологии, для развития которых также требуются значительные средства и соответствующая научно-образовательная база. Дефицит компетентных кадров, современного испытательного оборудования существенно тормозит развитие отраслей АПК, препятствуя внедрению новых, высокоэффективных и продуктивных средств производства.

Список литературы

1. Афанасьева, О. Г. Агропромышленный комплекс ПФО России: итоги и проблемы / О. Г. Афанасьева. – М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2018. – 160 с.
2. Завьялов, Д. В. Индикаторы устойчивого развития агропромышленного комплекса / Д. В. Завьялов. – М.: Синергия, 2017. – 339 с.
3. Третьякова, Н. В. О математических моделях управления материальными потоками / Н. В. Третьякова, Р. А. Шичих, Н. С. Тугуз // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 133. С. 8–23.
4. Третьякова, Н. В. О моделировании ситуаций при принятии управленческих решений / Н. В. Третьякова // Семнадцатые Кайгородовские

чтения. Культура, наука, образование в информационном пространстве региона. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Главный редактор С. С. Зенгин. – Краснодар, 2017. – С. 191–193.

© Головкин Д. В., Третьякова Н. В., 2023.

УДК 504.75.05

А.Д. Голузина

МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия

ДИНАМИКА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДАХ БАССЕЙНА РЕКИ ПЕЧОРА

Аннотация. В статье обсуждается проблема загрязнения реки Печора и ее притоков тяжелыми металлами. В ходе исследования были сделаны выводы о распространении тяжелых металлов в поверхностных водах Печоры с 2013 по 2021 годы с помощью расчёта индекса токсичности вод. Результаты представлены в виде графиков, которые отражают данные для каждой точки мониторинга в каждом исследуемом году.

Ключевые слова: тяжёлые металлы, река Печора, загрязнение поверхностных вод, индекс токсичности вод.

A.D. Goluzina

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia.

DYNAMICS OF DISTRIBUTION OF HEAVY METALS IN THE SURFACE WATERS OF THE PECHORA RIVER BASIN

Annotation. The article discusses the problem of pollution of the Pechora River and its tributaries with heavy metals. In the course of the study, conclusions were

drawn about the distribution of heavy metals in the surface waters of Pechora from 2013 to 2021 using the calculation of the water toxicity index. The results are presented in the form of graphs that reflect data for each monitoring point in each year under study.

Keywords: heavy metals, Pechora River, surface water pollution, water toxicity index.

Создание развитой инфраструктуры из-за значительного увеличения промышленной деятельности на востоке северо-западной части России привело к усилению нагрузки на водные экосистемы. Характерными загрязняющими веществами для поверхностных вод бассейна реки Печора являются соединения железа, меди, цинка, легко и трудноокисляемые органические вещества, в некоторых пунктах к ним добавляются фенолы, сульфаты, нефтепродукты и фосфаты [1].

Металлы, содержащиеся в водных системах, обладают способностью участвовать в биогеохимических циклах и накапливаться в организмах живых существ. Они также могут непосредственно оказывать токсическое воздействие на биоту и являться основным фактором для появления негативных последствий на больших площадях. Важная особенность металлов в качестве загрязнителей заключается в том, что их потенциальная токсичность и доступность для живых организмов в значительной степени зависят от формы их присутствия. После попадания в окружающую среду, они могут также взаимодействовать синергетически и/или аддитивно [2].

Для оценки совокупной опасности нескольких токсичных веществ был использован ИТВ (индекс токсичности вод), где суммируются отношения концентраций химических элементов в воде к их предельно допустимым концентрациям [3]. Этот показатель в основном применяется для оценки содержания тяжелых металлов. При этом считается, что значение показателя равное единице соответствует допустимому пределу.

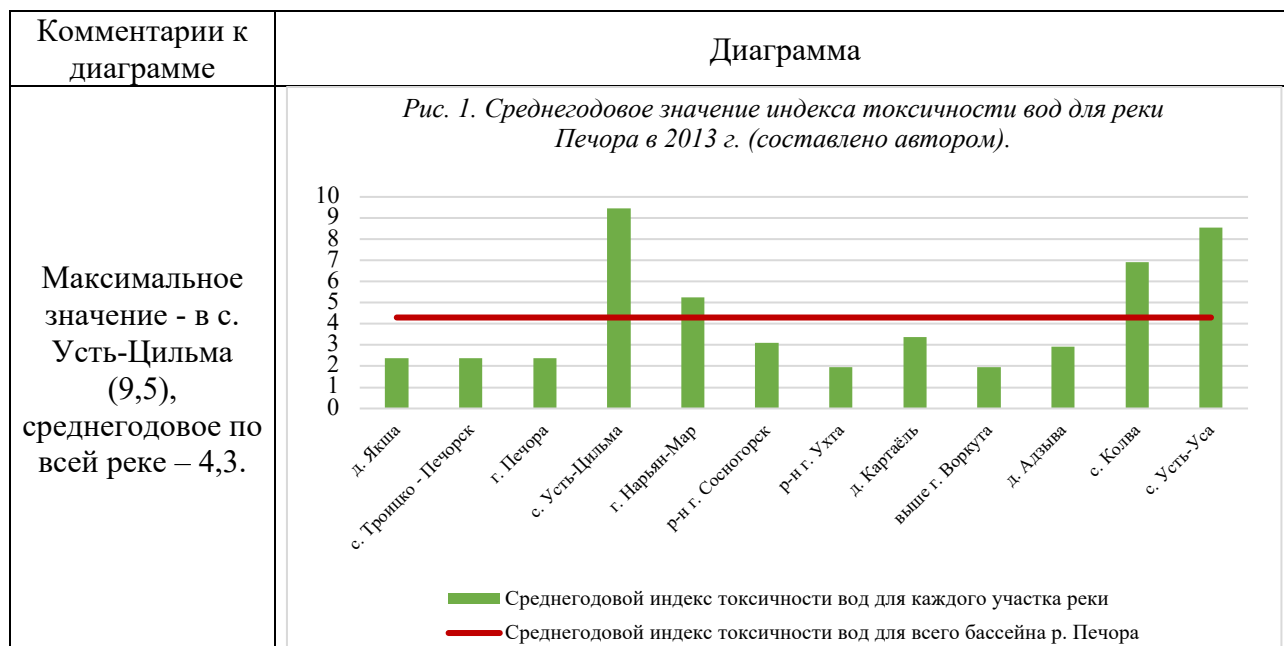
В ходе работы проведен анализ информации о загрязнении вод реки Печора за период 2013-2021 года, проанализированы опубликованные Государственные доклады «О состоянии окружающей среды» Республики Коми и НАО за 2013-2021 года [4, 5] по мониторингу реки и ее притоков в д. Якша, с. Троицко-Печорск, г. Печора, с. Усть-Цильма, г. Нарьян-Мар, г. Сосногорск, г. Ухта, д. Картаэль, г. Воркута, д. Адзыва, с. Колва и с. Усть-Уса.

Расчёт индекса токсичности вод был проведён по трём наиболее приоритетным загрязнителям реки Печора из тяжёлых металлов: Cu, Zn, Fe.

Результаты расчётов индекса токсичности вод за период с 2013 по 2021 года представлены в таблице (таб. 1).

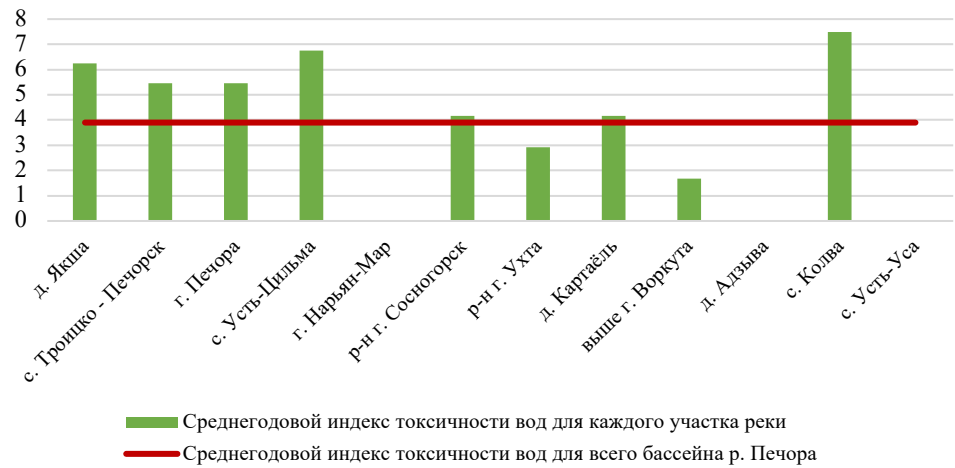
Таблица 1

Среднегодовые значения индекса токсичности вод для реки Печора в период с 2013 по 2021 года (составлено автором по данным [4, 5]).



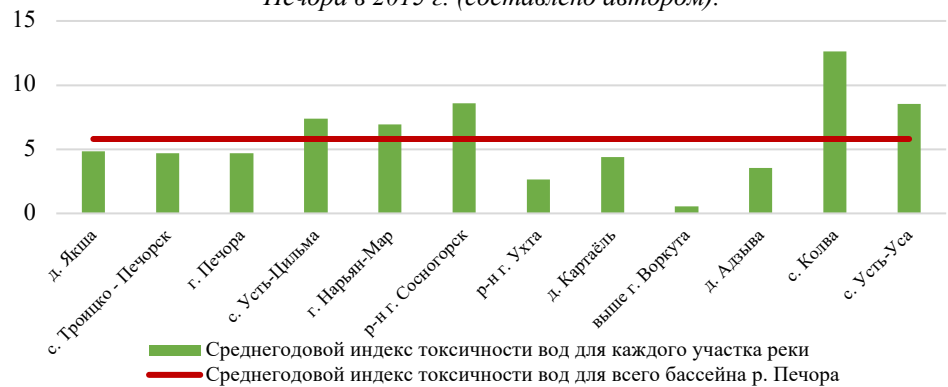
Отсутствие данных в госдокладе НАО. Из-за этого невозможно рассчитать ИТВ в г. Нарьян-Мар. Среднегодовое по Печоре 3,9, максимальное – 7,5, с. Колва.

Рис. 2. Среднегодовое значение индекса токсичности вод для реки Печора в 2014 г. (составлено автором).



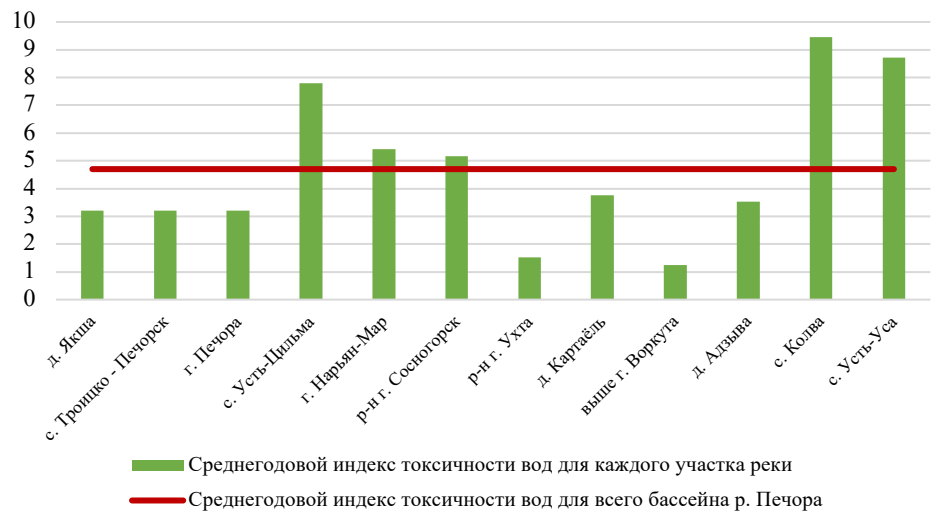
Среднегодовое значение для Печоры 5,8. Максимум в с. Колва (12,6).

Рис. 3. Среднегодовое значение индекса токсичности вод для реки Печора в 2015 г. (составлено автором).



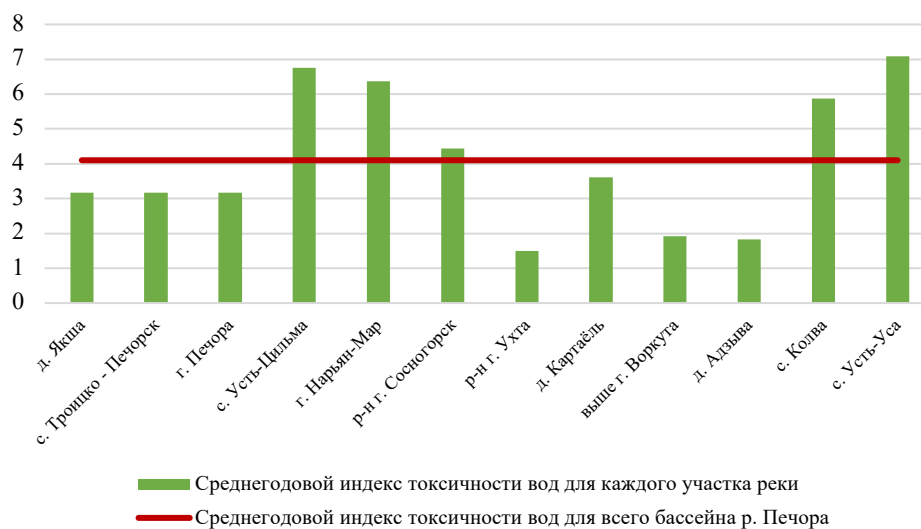
Среднегодовое по реке – 4,7. Максимум – в с. Колва (9,5).

Рис. 4. Среднегодовое значение индекса токсичности вод для реки Печора в 2016 г. (составлено автором).



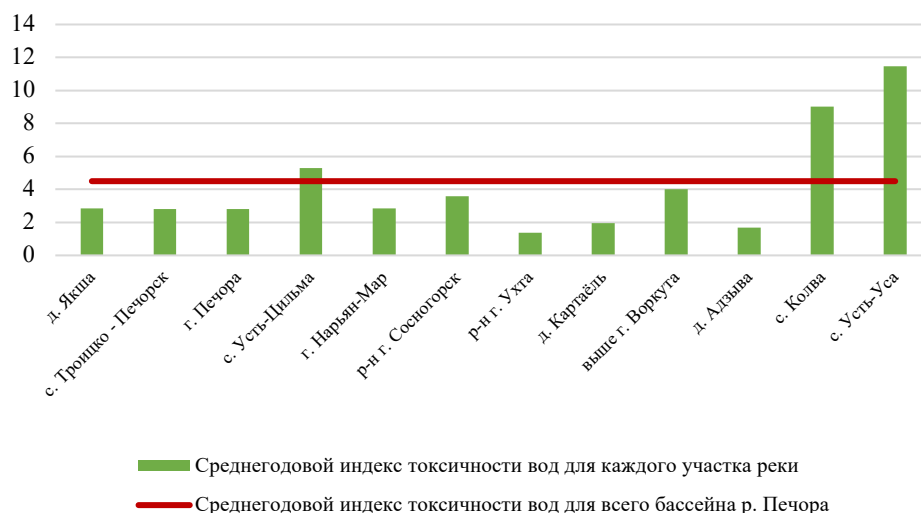
Среднегодовое значение – 4,1, максимум в с. Усть-Уса (7).

Рис. 5. Среднегодовое значение индекса токсичности вод для реки Печора в 2017 г. (составлено автором).



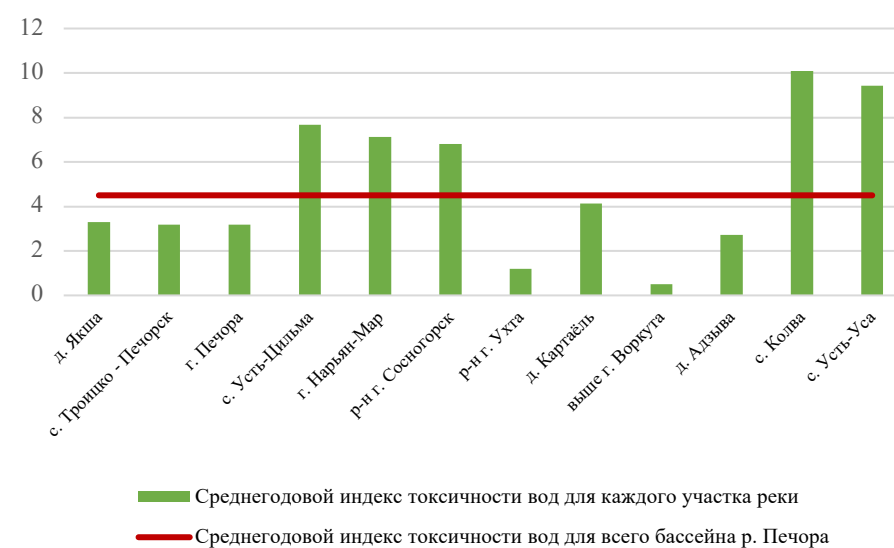
Максимальное значение в с. Усть-Уса – 11,5, среднегодовое – 4,5.

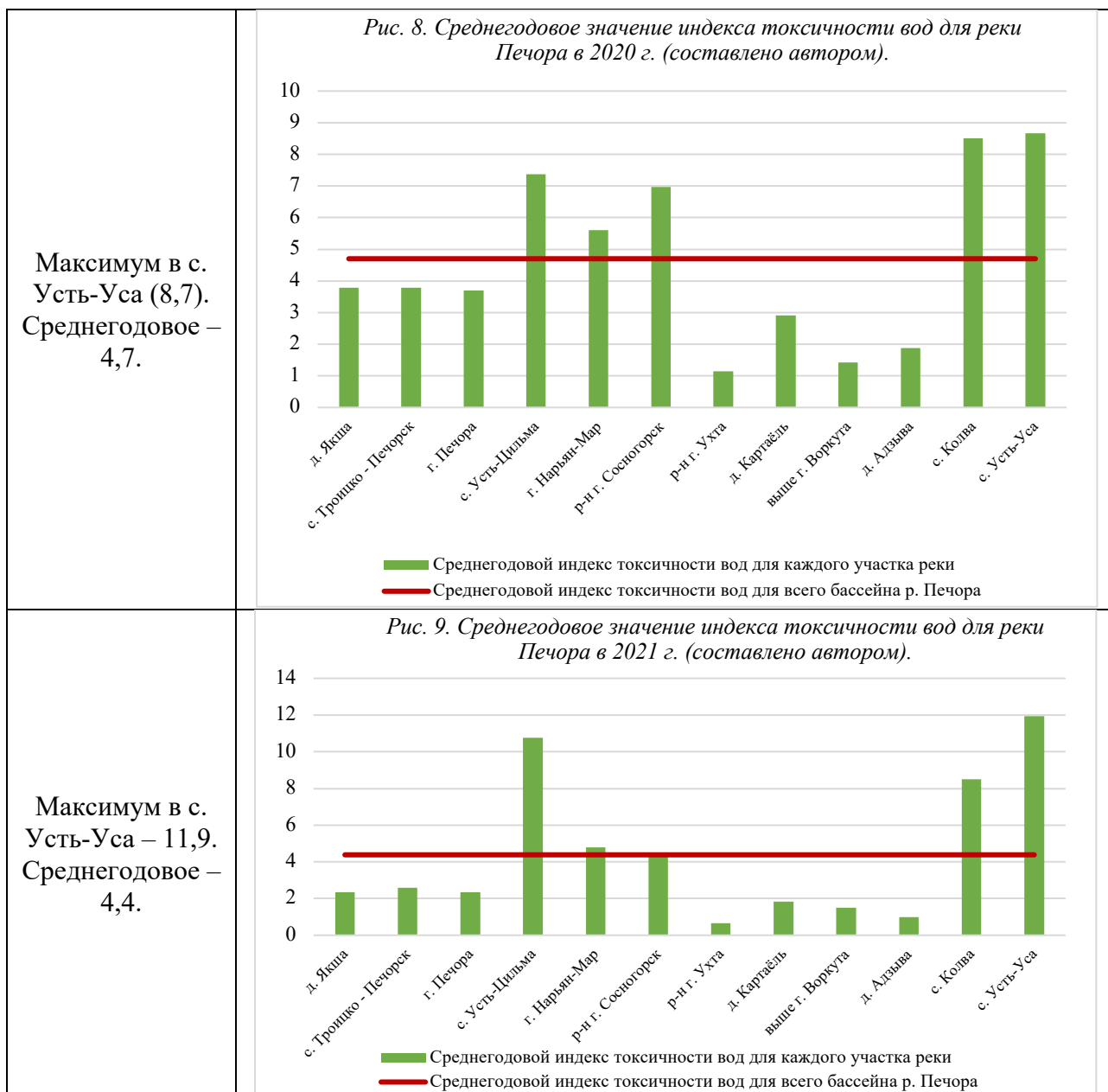
Рис. 6. Среднегодовое значение индекса токсичности вод для реки Печора в 2018 г. (составлено автором).



Максимальное значение индекса в с. Колва (10), среднегодовое – 4,5.

Рис. 7. Среднегодовое значение индекса токсичности вод для реки Печора в 2019 г. (составлено автором).





По данным, которые представлены выше, самые высокие показатели индекса токсичности вод с 2013 по 2021 годы зафиксированы на трёх точках водного мониторинга: с. Усть-Уса, с. Колва и один раз в с. Усть-Цильма. Это связано с тем, что выше по течению рек располагается множество промышленных объектов, являющихся источниками поступления в воду тяжёлых металлов. Уже после г. Печора в р. Печору впадают р. Уса, в которую, в свою очередь, впадает р. Колва и р. Ижма (выше с. Усть-Цильма по течению). На реке Ижма располагается сразу несколько объектов промышленности: лёгкая, химическая, машиностроение, топливная и промышленность

строительных материалов. В районе г. Нарьян-Мар значения расчетного индекса токсичности вод понижается, так как происходит разбавление вод ниже по течению реки Печора. Несмотря на то, что показатель токсичности вод утверждён законодательно, он оценивает содержание тех или иных веществ в воде чисто с математической точки зрения и, к сожалению, не учитывают особенности природных условий тех или иных территорий [6].

Анализ реки Печора и ряда её притоков на основании данных госдокладов [4, 5] позволяет проанализировать влияние загрязнения на рыбопромысловые участки, утверждённые в Республике Коми и НАО [7, 8]. Подавляющее большинство рыболовных участков располагается в акватории Печоры от с. Усть-Цильма до самого места впадения реки в Печорскую губу Баренцева моря. В соответствии с данными о покомпонентном загрязнении реки Печора, этот район наиболее загрязнён по сравнению с исследуемыми притоками и верхнем течением Печоры. В с. Усть-Цильма и г. Нарьян-Мар ежегодно фиксируются высокие концентрации тяжёлых металлов и нефтепродуктов. По данным расчёта индекса токсичности вод именно этот участок стал самым загрязнённым. По данным Северо-Западного филиала ФГБУ «Главрыбвод» [4, 5] большинство видов рыб в акватории реки Печоры находятся в неблагоприятном состоянии, запасы являются недостаточными, а вылов - избыточным.

Список литературы

1. Брызгалов В.А., Иванов В.В. Гидрохимический режим реки Печоры в условиях антропогенного воздействия // Экол. химия. 1999. Т. 8, вып. 2. С. 91–100.
2. Брызгалов В.А., Решетняк О.С., Косменко Л.С., Кондакова М.Ю. Изменчивость экологического состояния и транспорт загрязняющих веществ по длине р. Печоры // Вестник Поморского университета, серия «Естественные науки» №3, 2015 г., с. 5-15.
3. Герасимов И.П. Научные основы современного мониторинга окружающей среды // ИЗВ. АН СССР. Сер. Геогр., 1975, №3. С. 13-25.

4. Госдоклады «О состоянии окружающей среды» Ненецкого АО (2013 – 2021 гг).

5. Госдоклады «О состоянии окружающей среды» республики Коми (2013 – 2021 гг).

6. Данилов-Данильян В.И., Павленко В.И. Лукин А.А. Нормативно-правовое обеспечение оценки экологического ущерба при разливах нефти в Арктике / «Петромакс». 2008. Санкт-Петербург. С. 165-168.

7. ГИС НАО. [Электронный ресурс]. Доступен по ссылке: <https://gisnao.ru/apps/fish/>. Дата обращения: 15.09.2023.

8. Карта участков Республики Коми. [Электронный ресурс]. Доступен по ссылке: <http://rvu.tsuren.ru/regions/RU-КО#8/66.527/53.091>. Дата обращения: 15.09.2023.

© Голузина А.Д., 2023

УДК 504.3.054 (470.44)

М.А. Даулетов, Э.К. Джумагалиева, Д.У. Дюсюнбеев, К.К. Мурзагалиева, С.А. Пластинкин, А.В. Солодовникова

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

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАЗАНЛИНСКОГО НЕФТЯНОГО
МЕСТОРОЖДЕНИЯ БАЗАРНО-КАРАБУЛАКСКОГО РАЙОНА
САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Аннотация. При анализе выбросов Казанлинского нефтяного месторождения с точки зрения загрязнения атмосферы выявлено 16 источников выброса загрязняющих веществ. В результате производственной деятельности нефтяного месторождения в атмосферу выбрасывается 13 наименований

загрязняющих веществ. На существующее положение превышений ПДК (ОБУВ) на границе санитарно-защитной зоны и на границе жилой зоны не образуется по загрязняющим веществам. Фактические выбросы предлагаются в качестве нормативов ПДВ.

Ключевые слова: нефтяное месторождение, промышленная площадка, атмосферный воздух, загрязняющие вещества, предельно допустимые выбросы.

**M.A. Dauletov, E.K. Dzhumagalieva, D.U. Dusunbeev, K.K. Murzagalieva,
S.A. Plastinkin, A.V. Solodovnikova**

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

EVALUATION OF THE INFLUENCE OF AN OIL FIELD ON AIR QUALITY IN THE BAZARNO-KARABULAK DISTRICT OF SARATOV REGION

Annotation. When analyzing emissions from the Kazanlinskoye oil field in terms of air pollution, 16 sources of pollutant emissions were identified. As a result of the production activity of the oil field, 13 types of pollutants are emitted into the atmosphere. For the existing situation, no excesses of MPC (ASEL) at the border of the sanitary protection zone and at the border of the residential zone are formed for pollutants. Actual emissions are proposed as ELVs.

Keywords: oil field, industrial site, atmospheric air, pollutants, maximum allowable emissions.

В процессе освоения нефтяных месторождений наиболее активное воздействие на окружающую природную среду осуществляется в пределах территорий самих месторождений, трасс линейных сооружений (в первую очередь магистральных трубопроводов), в ближайших населенных пунктах (городах, поселках). При этом происходит нарушение растительного,

почвенного и снежного покровов, поверхностного стока, срезка микрорельефа и т.д.

Целью работы являлась экологическая оценка уровня загрязнения атмосферы происходящего вследствие выделения вредных (загрязняющих) веществ при работе на Казанлинском нефтяном месторождении ООО «САНЕКО Казанлинское» Базарно - Карабулакского района Саратовской области.

Ставились следующие задачи:

1. Ознакомиться с общими сведениями об основном профиле хозяйственной деятельности, технологией производства и технологического оборудования на площадке нефтесборного пункта Казанлинского месторождения ООО «САНЕКО Казанлинское» Базарно - Карабулакского района Саратовской области с точки зрения загрязнения атмосферы;

2. Экологическая оценка воздействия на качество атмосферного воздуха с проведением расчетов и определения предложений нормативов ПДВ на промышленной площадке Казанлинского нефтяного месторождения ООО «САНЕКО Казанлинское» Базарно - Карабулакского района Саратовской области.

3. Основной производственной деятельностью ООО «САНЕКО Казанлинское» является добыча нефти.

4. Обзорная карта территории расположения объекта представлена на рисунке 1.

5. Добыча нефти на территории месторождения осуществляется пятью скважинами: (№2, №12, №13, №14, №18).

Скважина № 2. Источники выбросов загрязняющих веществ располагаются на площадке (категория земель - земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения. Разрешенное использование - для добычи и разработки полезных ископаемых (кадастровый

номер 64:04:160504:18).

С северной стороны площадки находится пойма ручья без названия с древесно - кустарниковой растительностью. С восточной стороны расположены земли сельскохозяйственного назначения – пашня. С южной стороны находятся земли сельскохозяйственного назначения - пашня. С западной стороны - пойма ручья без названия с древесно - кустарниковой растительностью. Ближайшая жилая зона расположена в юго-восточном направлении на расстоянии 3850 метров от территории СП.

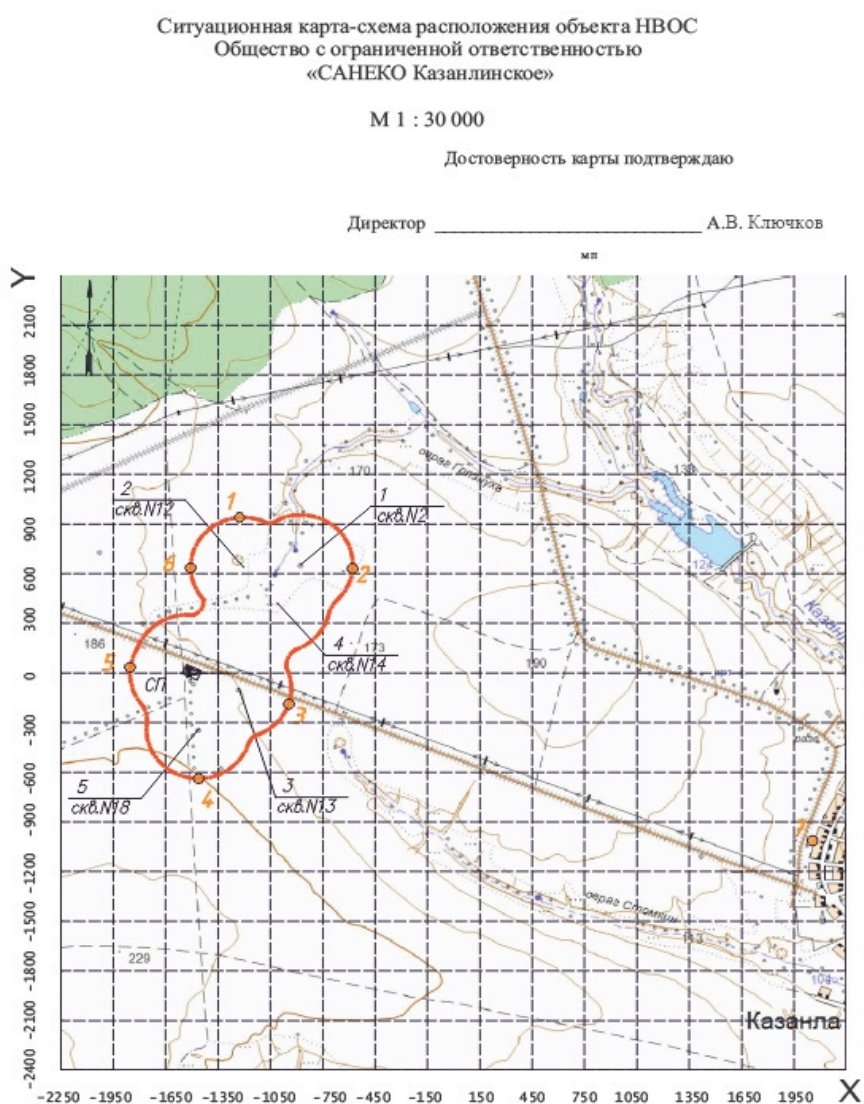


Рис. 1 Ситуационная карта-схема территории расположения нефтяного месторождения ООО «САНЕКО Казанлинское» Базарно - Карабулакского района Саратовской области

Скважина № 12. Источники выбросов загрязняющих веществ располагаются в кадастровом квартале 64:04:160504.

С северной стороны площадки скважина № 12 находятся земли сельскохозяйственного назначения – пашня. С восточной стороны находится пойма ручья без названия с кустарниковой растительностью. С южной стороны находятся земли сельскохозяйственного назначения, дальше пойма ручья без названия с древесно-кустарниковой растительностью. С западной стороны расположены земли сельскохозяйственного назначения - пашня.

Скважина № 13. Источники выбросов загрязняющих веществ располагаются в кадастровом квартале 64:04:160504.

С северной стороны площадки скважина № 13 проходит дорога с асфальтовым покрытием Базарный Карабулак – Казанла, дальше земли сельскохозяйственного назначения – пашня. С восточной стороны находятся земли сельскохозяйственного назначения. С южной стороны находятся земли сельскохозяйственного назначения. С западной стороны расположены земли сельскохозяйственного назначения, территория сборного пункта и лесополоса.

Скважина № 14. Источники выбросов загрязняющих веществ располагаются на площадке (категория земель - земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения. Разрешенное использование - для добычи и разработки полезных ископаемых (кадастровый номер 64:04:160504:16).

С северной стороны площадки находится пойма ручья без названия с кустарниковой растительностью. С восточной стороны расположены земли сельскохозяйственного назначения – пашня. С южной стороны находятся земли сельскохозяйственного назначения. С западной стороны - пойма ручья без названия с кустарниковой растительностью

Скважина № 18. Источники выбросов загрязняющих веществ располагаются на площадке (категория земель - земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения. Разрешенное использование - для добычи и разработки полезных ископаемых (кадастровый номер 64:04:160504:16).

С северной стороны расположены земли сельскохозяйственного назначения, территория сборного пункта. С восточной стороны находятся земли сельскохозяйственного назначения. С южной стороны находятся земли сельскохозяйственного назначения. С западной стороны проходит грунтовая дорога и лесополоса.

Анализ выбросов загрязняющих веществ Казанлинского нефтяного месторождения представлен в таблице 1.

Таблица 1

Анализ выбросов Казанлинского нефтяного месторождения
ООО «САНЕКО Казанлинское» с точки зрения загрязнения атмосферы

Вредное вещество		Критерий качества атмосферного воздуха				Характеристики максимального и валового выброса	
Код	Наименование	ПД К м.р.	ОБУ В	ПД К с.с.	Класс опасности	Максимально-разовый выброс, г/сек	Годовой выброс, т/год
1	2	3	4	5	6	7	8
123	диЖелезо триоксид (железа оксид) /в пересчете на железо/			0,04	3	0,0003000000 00	0,000004300000
301	Азота диоксид	0,2		0,04	3	0,0868095000 00	2,725619000000
304	Азот (II) оксид	0,4		0,06	3	0,0141066000 00	0,442913000000
328	Углерод (Сажа)	0,15		0,05	3	1,6161538000 00	50,92628600000 0
337	Углерода оксид	5		3	4	13,469933600 000	424,4165650000 00
410	Метан		50			11,131187650 000	8,962522460000

415	Смесь предельных углеводородов C ₁ H ₄ -C ₅ H ₁₂ (Углеводороды предельные C ₁ -C ₅)	200		50	4	3,5789521800 00	33,64196778000 0
416	Смесь предельных углеводородов C ₆ H ₁₄ -C ₁₀ H ₂₂ (Углеводороды предельные C ₆ -C ₁₀)	50		5	3	5,7724431560 00	26,21174794000 0
602	Бензол	0,3		0,1	2	0,0650794520 00	0,017534800000
616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п-изомеров) (Ксилол)	0,2			3	0,0316098424 00	0,008517180000
621	Метилбензол (Толуол)	0,6			3	0,0409068784 00	0,011022280000
703	Бенз(а)пирен			0,00 0001	1	0,0000000043 20	0,000000135940
2930	Пыль абразивная		0,04			0,0002000000 00	0,000002900000
Итого						35,807682663 120	547,3647027759 40

Всего на предприятии выявлено 16 источников выброса ЗВ в атмосферу. Из них:

- организованных: 4 ед.;
- неорганизованных: 12 ед.;
- источников, оснащенных ГОУ: нет.

В целом по предприятию в результате производственной деятельности, в атмосферу выбрасывается 13 загрязняющих веществ: диЖелезо триоксид (железа оксид) /в пересчете на железо/; Азота диоксид; Азот (II) оксид; Углерод (Сажа); Углерода оксид; Метан; Смесь предельных углеводородов C₁H₄-C₅H₁₂ (Углеводороды предельные C₁-C₅); Смесь предельных углеводородов C₆H₁₄-C₁₀H₂₂ (Углеводороды предельные C₆-C₁₀); Бензол; Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (Ксилол); Метилбензол (Толуол); Бенз(а)пирен; Пыль абразивная, общим валовым выбросом 547,364702775940 тонн/год.

- 1-ого класса – 0,000000135940 т/год (1 наименование) – 0,00%;
- 2-ого класса – 0,017534800000 т/год (1 наименование) – 0,00%;
- 3-ого класса – 80,326109700000 т/год (7 наименований) – 14,68%;
- 4-ого класса – 458,058532780000 т/год (2 наименования) – 83,68%;
- ОБУВ (ориентировочно безопасный уровень воздействия) – 8,962525360000 т/год (2 наименования) – 1,64%.
- категория предприятия (в соответствии со значимостью воздействия выбросов на атмосферный воздух) – 3 (третья).

В выбросах (по максимально разовому выбросу) предприятия преобладают вещества 4 класса опасности.

Расчетами установлено, что на существующее положение превышений ПДК (ОБУВ) на границе санитарно-защитной зоны и на границе жилой зоны не образуется по 13 загрязняющим веществам.

Фактические выбросы по загрязняющим веществам (ЗВ) – предлагаются в качестве нормативов ПДВ. Величина ПДВ – 547,4 т/год (35,807682663120 г/сек). Год достижения ПДВ – 2021 год.

Список литературы

1. Кривошеин, Д. А. Основы экологической безопасности производств [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Д.А. Кривошеин, В.П. Дмитренко, Н.В. Федотова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 336 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60654>.

2. Любская, О. Г. Экологическая безопасность производства на предприятиях легкой промышленности: Учебное пособие / О.Г. Любская, Г.А. Свищев, О.И. Седяров - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 158 с. ISBN 978-5-16-010684-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=536287>.

3. Оценка выбросов загрязняющих веществ предприятия ООО «Панорама» на качество атмосферного воздуха города Саратова / М. А. Даулетов [и др.] // Качественное экологическое образование и инновационная деятельность - основа прогресса и устойчивого развития. Сборник статей международной научно-практической конференции. Саратов, 2021. С. 44-48.

4. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза : учеб. пособие / М. Г. Ясовеев, Н. Л. Стреха, Э. В. Какарека, Н. С. Шевцова ; под ред. проф. М. Г. Ясовеева. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2019. - 304 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-985-475-575-5 (Новое знание). ISBN 978-5-16-006845-9 (ИНФРА-М. print); ISBN 978-5-16-102030-2 (ИНФРА-М. online). - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/916218>.

5. Основы экологии человека: учеб. пособие // Сергеева И.В., Мохонько Ю.М., Сергеева Е.С., Пономарева А.Л. – Саратов: изд. Буква, 2014. 86 с.

6. Основополагающая информация по экологии человека: учеб. пособие // Сергеева И.В., Мохонько Ю.М., Сергеева Е.С., Пономарева А.Л. – Саратов: изд. Буква, 2015. 80 с.

7. Сергеева И.В., Андриянова Ю.М., Мохонько Ю.М. Экологическое образование через мероприятия экологической направленности / В сборнике: Качественное естественнонаучное образование - основа прогресса и устойчивого развития России сборник статей международного симпозиума. 2016. С. 111-113.

© Даулетов М.А., Джумагалиева Э.К., Дюсюнбеев Д.У., Мурзагалиева К.К., Пластинкин С.А., Солодовникова А.В., 2023

УДК 504.05 (470.44)

М.А. Даулетов, Д.Ю. Галицкий, Н.М. Елиференко, В.А. Рогачев, С.А. Лавров, В.А. Михалин

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

**ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ МНОГОЭТАЖНЫХ ОБЪЕКТОВ**

В ГОРОДЕ ЭНГЕЛЬСЕ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. Согласно проведенным исследованиям атмосферного воздуха в районе проектирования и строительства жилого комплекса, концентрации загрязняющих веществ и физического влияния не превышают значений предельно допустимых концентраций и предельно допустимых уровней. Согласно протоколам результатов анализа, превышений предельно допустимых концентраций (гигиенических нормативов) во всех пробах почвы не обнаружено. Экологическое состояние почвы относительно удовлетворительное.

Ключевые слова: экологическая оценка, атмосферный воздух, окружающая среда, загрязняющие вещества, предельно-допустимые концентрации, предельно-допустимые выбросы, промышленная строительная площадка, жилая застройка.

M.A. Dauletov, D.U. Galitskiy, N.M. Eliferenko, V.A. Rogachev, S.A. Lavrov, V.A. Mihalin

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

ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF THE STATE OF THE ENVIRONMENT DURING THE CONSTRUCTION OF MULTISTOREY RESIDENTIAL BUILDINGS IN THE CITY OF ENGELS SARATOV REGION

Annotation. According to the studies of atmospheric air in the area of design and construction of a residential complex, the concentrations of pollutants and physical impact do not exceed the maximum allowable concentrations and maximum allowable levels. According to the protocols of the results of the analysis, no excess of the maximum permissible concentrations (hygienic standards) was found in all soil samples. The ecological state of the soil is relatively satisfactory.

Keywords: environmental assessment, atmospheric air, environment, pollutants, maximum permissible concentrations, maximum permissible emissions, industrial construction site, residential development.

Для обеспечения экологической безопасности, в соответствии с законами и нормативными актами Российской Федерации, в зоне возможного влияния строительных работ осуществляется производственный экологический мониторинг (ПЭМ).

Проведение производственного экологического мониторинга позволит контролировать воздействие объекта на компоненты природной среды и на этой основе осуществлять природоохранные мероприятия, а также предотвращать негативное воздействие опасных техногенных и техногенно-природных процессов.

Целью работы являлась экологическая оценка современного состояния окружающей природной среды в зоне размещения, строительства и эксплуатации проектируемого объекта (жилого дома) в городе Энгельсе Саратовской области.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Ознакомиться с общими сведениями об эколого-экономическом состоянии окружающей среды в районе размещения исследуемого объекта и характеристикой месторасположения участка под многоэтажную жилую застройку;

2. Экологическая оценка современного состояния окружающей природной среды в зоне размещения, строительства и эксплуатации проектируемого объекта в городе Энгельсе Саратовской области (характеристика загрязненности атмосферного воздуха в районе расположения участка строительства жилого дома; исследования физического влияния на атмосферный воздух; характеристика почвенного покрова территории строительной площадки).

Участок изысканий, в административном отношении, под многоэтажную жилищную застройку, расположен: Саратовская область, город Энгельс, ул. Марины Расковой, д. 9. Площадь з.у.: 2,34 Га.

На момент исследований (лето 2021 года) площадка свободная от старой застройки, частично спланирована, территория оконтурена сетью действующих и частично отключенных коммуникаций.

Территория изысканий находится на землях категории - Земли населенных пунктов. – Разрешенное использование: Для многоэтажной застройки. По документу: под многоэтажное жилищное строительство. Изменение назначения использования земель не предусмотрено.

Ближайшая жилая зона от участка, отведенного под строительство, располагается во всех направлениях на расстоянии от 50 до 150 м.

Обзорная карта-схема расположения объекта изысканий представлена на рисунке 1. Ситуационный план (схема) с указанием границ площадки изысканий с контурами проектируемых зданий и сооружений.



Рис.1 Ситуационный план (схема) с указанием границ площадки изысканий с контурами проектируемых зданий и сооружений

В таблице 1 представлены объемы выполненных работ по инженерно-экологическим изысканиям, а так же показано какие работы относятся к полевым, какие к лабораторным и камеральным.

Таблица 1

Объемы выполненных работ по инженерно-экологическим изысканиям

№ п/п	Вид работ	Единица измерения	Объем
<i>Полевые работы</i>			
1	Инженерно-экологическое рекогносцировочное обследование	Га	2,34
2	Отбор проб атмосферного воздуха	Проба	21
3	Отбор объединенных проб почвы на химическое загрязнение	Проба	3
4	Определение МАД гамма-излучения	Измерение	35
5	Измерение плотности потока радона	Измерение	35
6	Измерение удельной эффективности активности природных радионуклидов	Проба	1
7	Измерение уровней шума	Измерение	4
8	Измерение напряженности электромагнитных полей	Измерение	4
9	Отбор проб воды (природной) на химический анализ	Проба	Нет
10	Бактериологические, паразитологические и энтомологические исследования почвы	Проба	2
<i>Лабораторные работы</i>			
1	Анализ проб атмосферного воздуха	Определение	21
2	Анализ проб почв на загрязненность химическими веществами	Определение	36
3	Анализ проб почв на радиационное загрязнение	Измерение	5
4	Бактериологические, паразитологические и энтомологические исследования почвы	Исследования	2
<i>Камеральные работы</i>			
1	Составление технического отчета по инженерно-экологическим изысканиям		1
2	Разработка картографического материала	шт (листов)	10 (10)

При проведении инженерно-экологических изысканий для оценки состояния загрязнения атмосферного воздуха в районе расположения участка строительства, были исследованы 3 точки отбора проб атмосферного воздуха:

- Т. №1 Граница территории участка в северо-восточном направлении;
- Т. №2 Граница территории участка в западном направлении;
- Т. №3 Граница территории участка в юго-восточном направлении.

Концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на территории изысканий не превышают значений предельно допустимых концентраций.

Были проведены исследования физического влияния на атмосферный воздух измерений уровня шума на границе территории участка. Исследования показали, что превышения ПДУ не обнаружено.

Результаты количественного химического анализа проб почвы, представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты количественного химического анализа проб почв

Определяемый компонент, мг/кг, (ед. рН)* (ммоль/100 г)**	Свинец	Никель	Кадмий	Цинк	Медь	Мышьяк	Ртуть	Нефтепродукты	рН*	Сульфаты**	Хлориды**	Бенз(а)пирен
ПДК ¹⁾	6,0	4,0	2,0	23,0	3,0	2,0	2,1	100 0,0	-	-	-	0,02
Проба №1	1,1 0	<0, 20	0,1 4	4,21	1,0 6	<0, 10	<0,10	68, 74	6,8 1	1,7 8	0,84	<0,0 05
Проба №2	1,1 8	<0, 20	0,1 7	5,40	1,2 1	<0, 10	<0,10	52, 48	6,7 2	1,5 6	1,61	<0,0 05
Проба №3	0,9 3	<0, 20	0,1 1	3,68	1,1 5	<0, 10	<0,10	59, 22	6,7 7	1,9 0	1,20	<0,0 05

Определяемыми показателями являлись: свинец, кадмий, цинк, медь, мышьяк, ртуть, никель, нефтепродукты, рН водной вытяжки, хлориды, сульфаты.

Согласно протоколам результатов анализа можно сделать вывод, что превышений предельно допустимых концентраций (гигиенических нормативов) во всех пробах почвы не обнаружено.

Экологическое состояние почвы данной селитебной территории следует считать относительно удовлетворительным.

Список литературы

1. Бухалков, М. И. Производственный менеджмент: организация производства : учебник / М.И. Бухалков. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 395 с. + Доп. материалы. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/5259. — . - ISBN 978-5-16-100881-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/949884>.
2. Кривошеин, Д.А. Основы экологической безопасности производств [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Д.А. Кривошеин, В.П. Дмитренко, Н.В. Федотова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 336 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60654>.
3. Онищенко, Г.Г. Городская среда и здоровье человека // Материалы Пленума научного совета по экологии человека и гигиене окружающей среды РАМН и Минздравсоцразвития Российской Федерации. – М. – 2006. – С.4-8.
4. Оценка выбросов загрязняющих веществ предприятия ООО «Панорама» на качество атмосферного воздуха города Саратова / М. А. Даулетов [и др.] // Качественное экологическое образование и инновационная деятельность - основа прогресса и устойчивого развития. Сборник статей международной научно-практической конференции. Саратов, 2021. С. 44-48.
5. Фетисова, Л.М. Экология атмосферы крупного промышленного центра в условиях сложного рельефа / Фетисова Л.М., Пужлякова Г.А., Полянская Е.А. и др. Саратов: Изд-во Саратовского университета, 2017. 136 с.
6. Сергеева И.В., Андриянова Ю.М., Мохонько Ю.М. Экологическое образование через мероприятия экологической направленности / В сборнике: Качественное естественнонаучное образование - основа прогресса и устойчивого развития России сборник статей международного симпозиума. 2016. С. 111-113.
7. Основополагающая информация по экологии человека: учеб. пособие // Сергеева И.В., Мохонько Ю.М., Сергеева Е.С., Пономарева А.Л. – Саратов: изд. Буква, 2015. 80 с.

8. Основы экологии человека: учеб. пособие // Сергеева И.В., Мохонько Ю.М., Сергеева Е.С., Пономарева А.Л. – Саратов: изд. Буква, 2014. 86 с.

© Даулетов М.А., Галицкий Д.Ю., Елиференко Н.М., Рогачев В.А., Лавров С.А., Михалин В.А., 2023

УДК 504.064:303.425.4

И.В. Дёмина, Н.И. Зайкова

Алтайский государственный аграрный университет, Барнаул, Россия

О ПРОБЛЕМЕ РАЗДЕЛЬНОГО СБОРА МУСОРА

Аннотация. Поднимается проблема экологического образования в направлении раздельного сбора мусора. По вопросам сортировки мусора проведено анкетирование среди студентов 1 курса, выявлена готовность к раздельному сбору мусора.

Ключевые слова: переработка отходов, окружающая среда, свалки, природные ресурсы, мусор, экологическая проблема, социологический опрос, природные ресурсы.

I.V. Dyomina, N.I. Zaykova

Altai State Agrarian University, Barnaul, Russia

ABOUT THE PROBLEM OF SEPARATE GARBAGE COLLECTION

Annotation: The problem of environmental education in the direction of separate waste collection is raised. A survey was conducted among first-year students on issues of waste sorting; the readiness of the majority of the population for separate waste collection was revealed.

Keywords: waste recycling, environment, landfills, natural resources, garbage, environmental problem, sociological survey, natural resources.

Формирование экологической культуры населения связано с проблемами экологической направленности.

Ученые отмечают следующие принципы экологического образования, в том числе: углубленное изучение экологии, экологизация дисциплин социально-гуманитарного и естественнонаучного циклов, решение экологических задач в условиях творчества, проектной, научно-исследовательской практики; привлечение учащихся к выявлению и решению различных экологических проблем конкретных территорий [1].

Одной из больших экологических проблем в мире является мусоронакопление. В современном мире мусорная проблема достигла невероятных масштабов. Огромное количество мусора можно увидеть не только на суше, но и на водных объектах.

Ежегодно, по данным Росстата, в России образуется более 5 млрд т отходов. Из них 57 млн т составляют ТКО от населения, из которых не более 5–7 % из них подвергаются переработке.

В России в период с 2003 по 2020 гг. количество отходов производства и потребления выросло на 166%, в среднем ежегодный рост составил 6% [2].

Из-за большого количества отходов в нашей стране мусорные свалки занимают площадь более 4 млн гектаров. Но мало того, что мусор занимает большие по площади территории, так он еще и может разлагаться до нескольких сотен лет: время разложения бумаги и ткани достигает 2-3 лет, деревянных изделий – несколько десятилетий, алюминиевых банок, стекла, кирпича – сотни лет, пластик – до 1000 лет [3].

Раздельный сбор отходов и их переработка во многих странах являются приоритетным направлением, так как значительно сокращаются объем отходов и количество используемых ресурсов.

Впервые переработкой мусора занялись в Великобритании 200 лет назад. Сейчас во многих странах мира сортируют мусор как минимум на две категории: перерабатываемый и не перерабатываемый. В некоторых странах,

таких как Япония, мусор сортируют по 34 категориям, также для граждан там предусмотрено денежное поощрение за возвращение тар и упаковок. В России в настоящее время практика раздельного сбора мусора только начинает свое развитие [4].

Необходимость формирования культуры обращения с отходами у населения определена в Федеральном законе (ст. 8), который регламентирует деятельность по обращению с отходами.

Начиная с 2018 г., в рамках национального проекта «Экология», была запущена «мусорная» реформа (Федеральный проект «Комплексная система обращения с ТКО»), призванная решить проблему обращения с отходами, в том числе способствовать повышению культуры раздельного сбора мусора у населения.

Для того чтобы инфраструктура раздельного сбора мусора в России была наконец-то создана, успешно функционировала и не была отвергнута населением, пропаганду и обучение азам раздельного сбора мусора нужно начинать как можно раньше.

В настоящее время практически в каждом детском саду, школе или вузе проходят эколоуроки или акции, посвященные раздельному сбору мусора. Причем ученые отмечают, что: экологическая сознательность младших школьников наиболее высока, а к студенческому возрасту снижается [1].

В Федеральном государственном образовательном стандарте 3++ направления подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» указаны универсальные компетенции, одна из которых УК-3 (Способность осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде). Данная компетенция хорошо реализуется в некоторых дисциплинах, преподаваемых на факультете природообустройства Алтайского ГАУ.

Студенчество, как наиболее образованная часть молодежи, имеет возможность глубже осознать необходимость оптимизации взаимодействия общества и природы, а значит более подготовлено к действиям в этой области.

Целью нашей работы явилось формирование экологической культуры, повышение уровня знаний и сознательности студентов к проблеме раздельного сбора мусора.

Опрос проводился среди студентов 1 курса факультета природообустройства Алтайского ГАУ, обучающихся по направлению подготовки «Природообустройство и водопользование».

В нашем вузе для формирования необходимых компетенций, багажа знаний и практических навыков, необходимых для создания безопасных и экологичных условий деятельности призваны несколько дисциплин. Экологические знания лишь тогда становятся основой экологического сознания, когда они приводят к экологически правильным действиям.

Всего в анкетировании приняли участие 68 респондентов. При анализе полученной информации было определено, что лишь 1,5% опрошенных ничего не знают о раздельном сборе мусора, что показывает достаточно хорошую осведомленность о рассматриваемой проблеме.

На вопрос «Готовы ли Вы в домашних условиях сортировать мусор (собирать отдельно бумагу, пластик, металл, стекло, пищевые отходы)?» утвердительно ответили лишь 32% респондентов. Среди основных причин, почему подавляющее большинство не желает этого делать были названы следующие: нежелание хранить и складировать мусор дома пока не соберется достаточное количество чего-либо (например, бумаги или стекла) и отсутствие информации о местах приема различных категорий отходов.

На вопрос «Хотели бы Вы, чтобы на площадке сбора ТБО вашего дома установили контейнеры для раздельного сбора мусора?» 30% опрошенных ответили утвердительно. Хотя часть из них отметили, что это создаст некоторые неудобства дома. Сортировка при необходимости была бы проще, если бы в широком пользовании были компактные контейнеры для установки в условиях квартиры.

Лишь 35% респондентов готовы регулярно сдавать отходы в пункты приема вторсырья. Но и они готовы это делать лишь при близком расположении специальных контейнеров или пунктов.

Одной из причин низкого процента вовлеченности в проблему раздельного сбора мусора – это недостаточная информированность жителей о системе раздельного мусора в целом (об этом высказались 95% опрошенных). Отсутствует наглядная агитация на улицах, минимально освещается данный вопрос в средствах массовой информации.

На вопрос «Знаете ли вы, где в нашем городе находятся места сбора мусора, требующего определенной утилизации?» 65% ответили утвердительно. Среди примеров раздельного сбора мусора студенты назвали контейнеры для раздельного сбора пластика, устанавливаемые на площадках сбора ТКО, , контейнеры для сбора элементов питания, аккумуляторов, располагаемые в около торговых центров, корпусах ВУЗов, автомат для приема алюминиевых банок и пластиковых бутылок, недавно появившийся в здании железнодорожного вокзала, контейнеры для сбора пластиковых крышек, находящиеся в парках.

Всего 22% процента опрошенных участвуют в различных экологических акциях, в том числе и проводимых в Алтайском ГАУ, а 19% периодически участвуют в экологических акциях по раздельному сбору отходов «Разделяя, сохраняй!», проводимых НКО «Мусора.Больше.Нет».

Популяризация идеи о важности раздельного сбора отходов и о глобальных изменениях в мире в результате загрязнения и засорения водных объектов и поверхности суши была представлена студентами в виде наглядной агитации – плакатов.

Формирование экологического сознания, внедрение основ экологического образования, проведение эко-просвещающих мероприятий, представление обучающих роликов на экологическую тематику с информацией о маркировках на товарах, составе продукции, более экологичных аналогов способствует процветанию государства и природоохранной системы в целом.

Чтобы изменить природную окружающую среду нужно сначала изменить себя. Иначе можно увязнуть в накопившемся мусоре. На первой ступени должны стоять бережное отношение к природе, рациональное использование природных ресурсов, их экономия. Вот основные приоритеты раздельного сбора отходов, которые нужно учитывать.

Список литературы

1. Бушкова-Шиклина, Э.В. Экологическая культура студентов: от повседневных практик к экологической ответственности / Э.В. Шиклина, Т.А. Мусихина // Перспективы науки и образования. – 2020. – №2. – С. 285-295.

2. Флуд, Н.А. Проблема раздельного сбора мусора глазами студентов (по результатам социологического опроса) / Н.А. Флуд, В.А. Булкина // Гипотеза. – 2022. – №3. – С. 5-10.

3. Князев, А.П. Раздельный сбор мусора / А.П. Князев, В.А. Ивлиева // Инновационное развитие строительного комплекса региона: задачи, состояние, перспективы: Материалы I Всероссийской научно-практической конференции, Волгоград, 22 октября 2018 года. – Волгоград: Волгоградский государственный университет, 2018. – С. 262-265.

4. Пономарева, В.А. Мусор в нашей жизни / В.А. Пономарева, А.А. Шефель // Комплексные исследования детства. – 2022. – №3. – С. 239-248.

©Дёмина И.В., Зайкова Н.И., 2023

А.Г. Долматова¹, О.П. Трубицина^{1,2}

Санкт-Петербургский государственный экономический университет, г. Санкт-Петербург, Россия¹

Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, г. Архангельск, Россия²

МЕНЕДЖМЕНТ В СФЕРЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Аннотация: В современном мире наблюдается рост беспокойства по поводу прогрессирующих экологических угроз. Обеспечение экологической безопасности и устойчивое развитие стали приоритетными задачами для государства, бизнеса и общества в целом. В данной статье рассматривается то, как управление в сфере экологической безопасности и принципы ESG могут помочь решить актуальные экологические проблемы в современных условиях.

Ключевые слова: экологическая безопасность, менеджмент в устойчивом развитии, принципы ESG

A.G. Dolmatova¹, O.P. Trubitsina^{1,2}

St. Petersburg State Economic University, St. Petersburg, Russia¹

Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk, Russia²

MANAGEMENT IN THE FIELD OF ENVIRONMENTAL SAFETY

Abstract: In the modern world there is an increase in concern about progressive environmental threats. Ensuring environmental safety and sustainable development have become priorities for the state, business and society as a whole. This article examines how environmental governance and ESG principles can help address pressing environmental issues in today's environment.

Keywords: environmental safety, management in sustainable development, ESG principles

Загрязнение окружающей среды является одной из наиболее актуальных экологических проблем в наши дни. Оно представляет собой серьезную угрозу не только для природы, но и для здоровья и благополучия самого человека.

Некоторые из ключевых актуальных экологических проблем включают:

1. Изменение климата: возрастающие выбросы парниковых газов, таких как углекислый газ и метан, вызванные промышленными процессами и сжиганием ископаемых топлив, приводят к глобальному потеплению. Это

влияет на перепады температуры воздуха, уровень воды в океане и частоту природных катаклизмов, таких как ураганы и засухи.

2. Загрязнение окружающей среды: выбросы вредных веществ в атмосферу и сброс отходов производства и потребления в водные объекты оказывают разрушительное воздействие на экосистемы. Последнее включает в себя загрязнение воды тяжелыми металлами, пластиковыми отходами и химическими веществами.

3. Истощение природных ресурсов: непрекращающееся потребление природных ресурсов – леса, пресной воды, нефти, газа – приводит к их исчерпанию. Это создает нестабильность в экономике и угрожает жизнеспособности Земли в целом.

4. Утрата биоразнообразия: вымирание видов и разрушение экосистем приводят нашу планету к потере биологического разнообразия. Это влечет за собой ряд последствий – от усиления последствий изменения климата до снижения качества жизни. [1]

Менеджмент в обеспечении экологической безопасности играет ключевую роль в управлении экологическими рисками, развитии устойчивого производства и соблюдении экологических нормативов. Организации применяют различные методики для идентификации и минимизации экологических рисков, среди которых оценка экологического воздействия (ОВОС) и экологический аудит. ОВОС позволяет компаниям оценить влияние своей работы на окружающую среду и разработать стратегии по его снижению. Экологический аудит помогает проверить соответствие деятельности предприятия экологическим нормам и стандартам. В рамках устойчивого производства организации внедряют методы, снижающие воздействие на окружающую среду. Это может включать использование возобновляемых источников энергии, уменьшение выбросов парниковых газов, управление отходами и рациональное использование природных ресурсов. Экологические стандарты и сертификация помогают обеспечить соблюдение этих требований и продемонстрировать ответственность перед обществом и природой. Они

также могут способствовать получению конкурентных преимуществ на рынке и улучшению репутации компании. [2]

Экологическая безопасность заключается в способности обеспечивать устойчивое существование человечества без вреда окружающей среде. Важность обеспечения экологической безопасности заключается в том, что она предотвращает ухудшение экологических проблем и способствует сохранению природных ресурсов для будущих поколений. [1]

ESG (Environmental, Social, Governance) – это концепция, которая объединяет в себе три основных аспекта: экологический, социальный и управленческий. Она становится все более важной для инвесторов, поскольку отражает долгосрочные риски и возможности, связанные с инвестициями.

Влияние ESG на экологическую безопасность заключается в том, что компании, которые придерживаются принципов экологической ответственности, стремятся минимизировать свое воздействие на окружающую среду и использовать более экологичные методы производства и потребления. Это может включать в себя внедрение возобновляемых источников энергии, сокращение выбросов парниковых газов, использование экологически чистых материалов и технологий, а также развитие практик устойчивого потребления и производства. Кроме того, компании, придерживающиеся принципов ESG, часто уделяют больше внимания социальной ответственности и заботе о своих сотрудниках и сообществах, в которых они работают. Это способствует созданию более гармоничных и устойчивых отношений между бизнесом и обществом, что также вносит свой вклад в обеспечение экологической безопасности. [3]

Управление экологической безопасностью становится неотъемлемой частью стратегии крупных компаний, в особенности нефтегазовых. Анализ и сравнение показателей этих компаний в контексте экологической безопасности позволяет понять, какой вклад они вносят в решение экологических проблем и устойчивое развитие.

В качестве примера компании, которая активно работает над обеспечением экологической безопасности, можно привести компанию «ЛУКОЙЛ». ЛУКОЙЛ – одна из крупнейших публичных компаний, более 30 лет поставляющая энергетические продукты во многие страны мира. Публичное акционерное общество «Нефтяная компания «ЛУКОЙЛ» (ПАО «ЛУКОЙЛ») является Корпоративным центром Группы «ЛУКОЙЛ». В организациях Группы заняты более 100 тыс. работников в России, Европе, Азии, Северной Америке, а также на Ближнем Востоке и в Африке.

Результаты расчетов выбросов парниковых газов (ПГ) для Группы «ЛУКОЙЛ» за 2022 год явно демонстрируют растущую значимость вопросов экологии и устойчивости в нефтегазовой промышленности. Общий объем выбросов ПГ увеличился на 13% по сравнению с предыдущим годом, что подчеркивает необходимость снижения экологического следа. Важно отметить, что в сравнении с базовым 2017 годом, компания смогла снизить данный показатель на 8%, что свидетельствует о намерении снижения около планетарного воздействия на долгосрочной основе. Рост выбросов, в частности, в бизнес-сегменте «Геологоразведка и добыча», подчеркивает необходимость пересмотра практик и внедрения устойчивых методологий. [4]

Корпоративная социальная ответственность (CSR) и ESG-подход становятся неотъемлемой частью стратегии нефтегазовых компаний. Эти результаты показывают, что устойчивость и ответственность в области экологии становятся все более важными для бизнеса, особенно с учетом того, что инвесторы все чаще оценивают экологический аспект при принятии инвестиционных решений. Перед группой «ЛУКОЙЛ» и другими компаниями в отрасли стоят задачи по снижению выбросов и внедрению устойчивых практик, чтобы обеспечить более устойчивое будущее и соответствовать современным стандартам и экологической ответственности. Что касается области укрепления культуры безопасности и охраны труда компания «ЛУКОЙЛ» продемонстрировала внушительные результаты, подтверждающие масштаб и постоянство усилий, направленных на внедрение лучших практик.

Общее внедрение 51-й лучшей практики в области производственной безопасности и охраны труда свидетельствует о серьезной преданности компании обеспечению безопасности своих работников и партнеров. Важно подчеркнуть, что это динамичный процесс, и компания постоянно развивает свои системы безопасности. [4]

Основные направления лучших практик, такие как «Информационное обеспечение и пропаганда охраны труда», «Современные технологии в обучении» и «Совершенствование механизмов лидерства и культуры безопасности», говорят о фокусе компании на информационной поддержке, обучении и развитии лидерства в контексте обеспечения безопасности и охраны труда. Кроме того, укрепление взаимодействия с профсоюзами и проведение обучения уполномоченных по охране труда по программе «Лидер безопасности» подчеркивают важность партнерства и развития навыков и знаний в области безопасности. Исходя из отчета об устойчивом развитии группы «ЛУКОЙЛ» 2022, компания демонстрирует высокий уровень приверженности принципам устойчивого развития и ответственной деловой практики. Компания активно внедряет и соблюдает этические и антикоррупционные стандарты в своей деятельности, регулярно проводит оценку соблюдения корпоративных требований и не допускает существенных нарушений. В 2022 году проведено 27 аудиторских проверок и пять аудиторских консультаций. По результатам аудитов не было выявлено нарушений норм Кодекса деловой этики ПАО «ЛУКОЙЛ», которые могли бы оказать существенное негативное влияние на достижение стратегических целей компании. [4]

ПАО «ЛУКОЙЛ» является одной из крупнейших и наиболее успешных нефтегазовых компаний в мире, уделяющей большое внимание вопросам устойчивого развития, экологической и социальной ответственности. Компания активно инвестирует в разработку и внедрение новых технологий, способствующих снижению негативного воздействия на окружающую среду, а также поддерживает социально значимые проекты. Благодаря своему подходу

Группе «ЛУКОЙЛ» удастся сохранять лидирующие позиции на мировом рынке и обеспечивать долгосрочный успех для своих акционеров и сотрудников.

В современных условиях актуальные экологические проблемы и экологическая безопасность становятся важными аспектами как для бизнеса, так и для общества в целом. Экологические вызовы, такие как изменение климата, истощение природных ресурсов и загрязнение окружающей среды, требуют активного вмешательства и ответственности от всех сторон общества.

Менеджмент в сфере обеспечения экологической безопасности играет ключевую роль в решении этих проблем. Организации должны идентифицировать экологические риски и управлять ими, внедрять устойчивые практики в производство и соблюдать экологические стандарты. Это не только будет способствовать снижению негативного воздействия на окружающую среду, но и укрепит репутацию и устойчивость организаций. [2]

Особое внимание уделяется концепции ESG, которая объединяет экологические, социальные и управленческие аспекты устойчивости. ESG-подход становится частью корпоративной социальной ответственности и влияет на инвестиционные решения. Компании, интегрирующие ESG в свою деятельность, демонстрируют не только заботу об окружающей среде, но и способствуют своей устойчивости и конкурентоспособности. Кроме того, пример компании «ЛУКОЙЛ» подчеркивает важность активного участия корпораций в решении экологических проблем. «ЛУКОЙЛ» успешно интегрирует ESG-принципы в свою стратегию, сокращает экологические риски и внедряет устойчивые практики в свою деятельность.

Понятия экологической безопасности и устойчивости стали частью современного менеджмента и бизнес-стратегии. Совместные усилия организаций, общества и властей необходимы для решения актуальных экологических проблем и обеспечения жизнеспособности нашей планеты для будущих поколений.

Список литературы

1. Кусов, Г. В. Экономическое регулирование природоохранной деятельности на нефтедобывающих предприятиях и рекомендации по совершенствованию экологической безопасности / Г. В. Кусов // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2019. – № 3. – С. 143-174.
 2. Харченко С.Г. Экологическая безопасность: наука или философия // Экологическая безопасность, 2014. № 8. С. 55 - 60.
 3. Влияние ESG-повестки (устойчивого развития) на инвестиционную стратегию предприятия / М.Г. Кулаков // Современная экономика: проблемы и решения. 2022. № 4 (148). С. 42-58
 4. Отчет об устойчивом развитии Группы «ЛУКОЙЛ» за 2022 год. [Электронный ресурс] <https://lukoil.ru/Sustainability/SustainabilityReport> (дата обращения 20.10.2023)
- © А.Г. Долматова, О.П. Трубицина, 2023

УДК 574.42: 631.95

И.В. Дудкин

Курский государственный аграрный университет, г. Курск, Россия

СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ АГРОЭКОСИСТЕМ В СРЕДНЕРУССКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы создания экологически безопасных агроэкосистем и оптимизации организации агроландшафтов. Основными задачами при решении этих вопросов являются обеспечение высокой продуктивности и экономической эффективности, а также предотвращение загрязнения окружающей среды и развития деградационных процессов.

Ключевые слова: экологическая безопасность, агроэкосистема, агроландшафт, лесные полосы, эрозия почвы, системы земледелия.

I.V. Dudkin

Kursk State Agrarian University, Kursk, Russia

STRUCTURAL ORGANIZATION OF ENVIRONMENTALLY SAFE AGROECOSYSTEMS IN THE CENTRAL RUSSIAN FOREST-STEPPE

Annotation. The article deals with the issues of creating environmentally friendly agroecosystems and optimizing the organization of agrolandscapes. The main tasks in solving these issues are to ensure high productivity and economic efficiency, as well as to prevent environmental pollution and the development of degradation processes.

Key words: ecological safety, agroecosystem, agrolandscape, forest belts, soil erosion, farming systems.

Агроэкосистема – это объединение взаимосвязанных и взаимозависимых биогенных и абиогенных элементов на определённой территории, используемой для получения растительной продукции. Формирование агроэкосистем должно осуществляться таким образом, чтобы обеспечить их высокую продуктивность и экономическую эффективность с одной стороны и, с другой стороны, предотвратить развитие деградиционных процессов и загрязнение окружающей среды. Создаваемые агроэкосистемы должны быть устойчивыми и экологически безопасными. Агроэкосистему также можно понимать как систему, состоящую из биоценозов и биотопов.

Пространственной базой для агроэкосистем являются агроландшафты. Структурными элементами агроландшафтов являются: сельскохозяйственные угодья (пашня, луга, сенокосы, пастбища, сады, залежи), лесные полосы и другие древесные и кустарниковые массивы и даже отдельно стоящие деревья, водные объекты, полевые дороги и необрабатываемые участки, природные

микрозаказники – местообитания полезной орнито- и энтомофауны. При противоэрозионной организации территории в агроландшафте могут быть, кроме того, такие объекты как террасы, валы-террасы, канавы, кустарниковые и травянистые кулисы, буферные полосы сеяных многолетних трав, иные противоэрозионные объекты.

В ландшафтоведении и географии выделяют следующие морфологические части ландшафтов: местности, урочища, подурочища, фации. Из них наименьшей неделимой единицей признана фация. Чем меньше участок, тем меньше роль глобальных факторов в обособлении конкретных природно-территориальных комплексов, но сильно возрастает роль местных геолого-геоморфологических факторов [1].

Чем точнее земледелие и экономика землепользования и землевладения приспособлены к пространственным различиям ландшафта и чем больше принимаются во внимание его естественные качества, тем надёжнее будут обеспечены постоянное повышение эффективности производства и соблюдение экологических условий [2].

Сказанное выше является выражением принципа природно-сельскохозяйственной адаптивности. Применительно к сельскохозяйственным землям это значит, что сельскохозяйственное производство, землеустройство и мелиорация должны быть организованы столь же разнообразно, как и ландшафтная структура местности [3].

Агроландшафты должны отвечать следующим основным требованиям: быть долговечными; не нарушать уже существующих равновесных экологических систем и способствовать их стабилизации; обеспечивать общий экологический баланс территории и рациональное использование земель и атмосферных осадков; восстанавливаться в процессе хозяйственной деятельности и не требовать при этом больших эксплуатационных расходов [2].

Ландшафтный подход следует использовать для оптимизации сельскохозяйственных земель, превращения их в устойчиво функционирующие и продуктивные агрогеосистемы [1].

Агроэкосистемы могут оставаться в равновесном состоянии до тех пор, пока сила дестабилизирующих воздействий на них не достигнет предела устойчивости этих систем. Для разработки нормативов экологической безопасности, как отмечает Семёнова Н.А. [4], определяют переносимость вредных воздействий различными организмами и устанавливают дозы различных уровней воздействия. По результатам этих испытаний устанавливают ПДУ – предельно допустимые уровни, ПДД – предельно допустимые дозы и ПДК – предельно допустимые концентрации действующих веществ. Эти граничные величины используются для экологического нормирования.

Проблема эрозии почв находится в ряду важнейших проблем, стоящих перед специалистами сельского хозяйства. В Курской области эродированные почвы занимают около 23 % пашни [5].

В условиях сложного эрозионно-опасного рельефа предпочтительна контурная организация территории. Она лучше других (прямолинейной, прямолинейно-контурной) учитывает особенности почв и рельефа каждого земельного массива. Гармонично вписываясь в сложный рельеф распаханых водосборов, контурные рубежи создают необходимые условия для ведения современных почвоохранных систем земледелия и землеустройства [6].

По ориентировочным расчётам, в ЦЧЗ почвозащитное земледелие с контурной организацией территории должно занимать 30-45 % территории пашни, а в наиболее эрозионно-опасных районах – 40 – 50 %. Структурное деление комплекса почвозащитных мероприятий предусматривает следующие составные части: организационно-хозяйственные, организацию территории, агромелиоративные, луго- и лесомелиоративные, гидромелиоративные. Организация территории заключается в установлении количества полей с обычной и почвозащитной технологией возделывания с.-х. культур, размещении полей севооборотов, экологических рабочих участков, ландшафтных полос, рабочих участков с постоянным или временным залужением, выводных полей и запольных (внесевооборотных) участков.

При устройстве агроландшафта и проектировании основных элементов почвозащитного комплекса следует стремиться к задержанию только той части стока талых и ливневых вод, при которой наступает полная влагоёмкость почвы. Поэтому важно оценить территорию по общей влагоёмкости. Для правильного учёта необходимо картировать почвы по степени влагоемкости: наилучшая – 40 – 50 %, хорошая – 30 – 40, удовлетворительная – 25 % [7].

Должна быть проведена типизация земель с выделением экологически однородных участков. Выделяются поля, где нет проявления водной эрозии или они незначительны. На этих полях может применяться обычная агротехника. Другая часть полей или рабочих участков требует проведения противоэрозионных мероприятий, они могут подразделяться по эрозионной опасности и интенсивности эрозионных процессов. Использование этих земель планируется, прежде всего, с учётом эрозионного фактора. При организации территории, препятствующей развитию эрозионных процессов, следует учитывать уже существующие элементы агроландшафта, например, лесные полосы, залуженные участки, другие имеющиеся естественные и ранее созданные искусственные противоэрозионные рубежи [8].

Современные системы земледелия носят название адаптивно-ландшафтных. Важнейший критерий их формирования – обеспечение экологической устойчивости агроландшафтов и сопряжённых с ними природных ландшафтов. Оно достигается путём регулирования поверхностного и грунтового стока и геохимических потоков с учётом экологических функций, которые выполняют различные элементы ландшафта [9].

Основным приёмом агротехники возделывания сельскохозяйственных культур является обработка почвы. Установлено [10], что в условиях плакорно-равнинного агроландшафта наиболее эффективна комбинированная разноглубинная система основной обработки почвы с дифференциацией способа и глубины обработки под отдельные культуры в севообороте. На склоновых агроландшафтах с чернозёмными почвами основой почвозащитных технологий остаются различные варианты разноглубинной противоэрозионной

обработки почвы и посев сельскохозяйственных культур поперёк склона или по горизонталям.

Для разработки проектов обустройства территории сельскохозяйственных предприятий на ландшафтно-экологической основе необходима детальная информация о пригодности каждого конкретного участка для возделывания тех или иных сельскохозяйственных культур, отображённая на планово-картографической основе [11].

При уклоне более 50 пашню можно использовать ограниченно. В этих условиях допустимо выращивание следующих культур: озимая пшеница, озимая рожь, ячмень, овёс, клевер, эспарцет, злаковые многолетние травы, суданская трава [12].

Препятствует увеличению площадей эродированных почв лесомелиорация. Лесные полосы наряду с решением задачи борьбы с эрозией почвы, причём не только водной, но и ветровой, создают благоприятную среду для человека, животных, птиц, полезной энтомофауны. Весь комплекс проводимых противоэрозионных мероприятий должен быть направлен, прежде всего, на снижение негативных экологических последствий разрушающего действия природных и антропогенных факторов [13].

Формируемые технологии выращивания сельскохозяйственных культур должны быть гибкими. Следует избегать шаблонов, учитывать действие многих факторов и все сложившиеся к моменту принятия решений условия и обстоятельства [14].

Устойчивость, экологическое состояние агроэкосистем и эффективность растениеводства связаны с сохранением и воспроизводством плодородия почвы. В первую очередь это касается содержания в почве органического вещества и гумуса.

Вислобокова Л.Н. и др. [15] отмечают, что попытка компенсировать недостаток гумуса в почве увеличением внесения минеральных удобрений успеха не приносит, а скорее сопровождается отрицательными последствиями.

Полевые культуры весьма существенно различаются по их влиянию на процессы минерализации гумуса и почвообразования. Наибольшие среднегодовые потери гумуса наблюдаются под чистым паром и пропашными (1,5 – 2,5 т/га), средние – под зерновыми и однолетними травами (0,4 – 1 т/га). Под основными почвообразователями – многолетними травами, запасы гумуса увеличиваются на 0,3 – 0,6 т/га [16].

При создании экологически безопасных агроэкосистем требуется решения проблема снижения пестицидной нагрузки. Ежегодный фактический объём применения пестицидов в России достиг 37 – 40 млн. га.

Указанная проблема может быть решена путём использования интегрированных систем защиты растений. Они предусматривают отказ от тотального истребления вредных организмов и поэтапный переход к созданию стабильных в фитосанитарном отношении агроэкосистем, в которых будет действовать механизм саморегуляции и управления численностью вредных организмов [17].

Велика роль оптимальных агроландшафтов в решении проблемы борьбы с сельскохозяйственными вредителями. В настоящее время недостаточно внимания уделяется энтомологической саморегуляции агроландшафтов. «Ландшафты вместо пестицидов» - этому пути принадлежит будущее в решении проблемы защиты растений [18].

На полях токсичность почвы способна изменяться не только под действием средств защиты растений, но и севооборота, обработки почвы, удобрений. Исследования, проведенные нами в Курской области на чернозёме типичном тяжелосуглинистом, показали, что токсичность почвы под озимой пшеницей, идущей по сидеральному пару, была ниже, чем в вариантах, где предшественниками этой культуры были чёрный и занятый пар. Внесение как органических, так и минеральных удобрений, способствовало росту активности микроорганизмов в обрабатываемом слое и снижению токсичности почвы [19].

Вообще, следует отметить, что проблема создания экологически безопасных агроэкосистем тесно связана с задачей биологизации земледелия.

Основными факторами биологизации земледелия являются севооборот, возделывание многолетних бобовых трав, выращивание промежуточных культур, применение органических удобрений (навоза, помёта, компостов, сидератов, побочной продукции сельскохозяйственных культур, отходов свеклосахарного производства, гуминовых удобрений, биопрепаратов).

Интенсификация биологических факторов земледелия способствует повышению плодородия почвы, улучшению фитосанитарного состояния посевов, повышению урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности севооборотов [20-24].

Таким образом, выполнение задачи совершенствования структурной и территориальной организации агроэкосистем, дифференцированного использования и охраны агроландшафтов, построения на основе этого экологически безопасных адаптивно-ландшафтных систем земледелия будет способствовать рациональному и бережному использованию природных ресурсов и эффективному производству продукции растениеводства.

Список литературы

1. Рекомендации к ландшафтному обоснованию природоохранных систем земледелия / Н.И. Волкова, В.К. Жучкова, В.А. Николаев. – М.: ВАСХНИЛ, 1990. – 60 с.
2. Варламов А.А. Экология и использование земель. – М.: Знание, 1991. – 64 с.
3. Николаев В.А. Концепция агроландшафта // Вестник Московского университета. – Серия 5., геогр. – 1987. - №2. – С.22-27.
4. Семёнова Н.А. Общая экология. – С.- Пб.: «Диля Пабблишинг», 2015. – 192 с.
5. Научно-практические основы адаптивно-ландшафтной системы земледелия Курской области / Г.Н. Черкасов, А.С. Акименко, И.В. Дудкин и др. – Курск: ФГБНУ ВНИИЗиЗПЭ ФАНО России, 2017. – 188 с.
6. Постолов В.Д. Контурная организация территории // Земледелие. – 1990. - №12. – С.35-37.

7. Постолов В.Д. Почвозащитному комплексу – ландшафтно-экологическую направленность // Земледелие. – 1993. - №1. – С.7-8.
8. Дудкин И.В., Жилияков Д.И. Противозерозионная организация территории // Актуальные проблемы и перспективы развития сельских территорий и кадрового обеспечения АПК / Сборник научных статей 3 Международной научно-практической конференции (Минск, 7-8 июня 2023 г.). – Минск: БГАТУ, 2023. – С.146-150.
9. Кирюшин В.И. Взгляд оптимиста // Земледелие. – 1999. - №3. – С.12-14.
10. Шабает А.И. Адаптивно-экологический вектор развития ландшафтного земледелия на юго-востоке европейской части России // Аграрный вестник Юго-Востока. – 2009. - №1. – С.41-44.
11. Недикова Е.В. Оптимизация территориальной организации природопользования на эколого-ландшафтной основе // Экономика и экология территориальных образований. – 2015. - №4. – С.86-92.
12. Система управления плодородием почв в Центрально-Чернозёмной зоне / А.Н. Каштанов, В.М. Дудкин, И.В. Дудкин и др.– Курск, Изд-во КГСХА, 1996. – 136 с.
13. Экологические проблемы почвоведения и земледелия / И.В. Дудкин, Д.И. Жилияков, Н.В. Долгополова, Е.В. Малышева // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2023. - №4. – С.72-77.
14. Концепция формирования гибких агротехнологий в ландшафтном земледелии / А.Н. Каштанов, И.И. Гуреев, И.В. Дудкин и др. – Курск, 1998. – 44 с.
15. Вислобокова Л.Н., Скорочкин Ю.П., Воронцов В.А. Рациональное использование земли – основа формирования экологически сбалансированных агроландшафтов // Сборник научных докладов Всероссийской научно-практической конференции – Воронеж: изд-во «Истоки», 2015. – С.30-37.

16. Рекомендации по созданию продуктивных и устойчивых агроландшафтов / А.С. Шпаков, И.А. Трофимов, А.А. Кутузова и др. – М., Россельхозакадемия, 2003. – 44 с.

17. Алёхин В.Т. Пути стабилизации фитосанитарной обстановки // Защита и карантин растений // 2004. - №1. – С.8-12.

18. Лопырев М.И. Об экологизации земледелия на основе ландшафтного потенциала // Земледелие. – 2002. - №5. – С.10-13.

19. Дудкина Т.А., Дудкин И.В. Роль севооборота и удобрений в формировании биологических свойств почвы // Земледелие. – 2006. - №2. – С.12-13.

20. Дудкин И.В. Биологические факторы борьбы с засорённостью посевов // Земледелие. – 2004. - №3. – С.34-35.

21. Долгополова Н.В., Балабанов С.С., Тимонов В.Ю. Влияние приёмов биологизации на почвенные условия возделывания сельскохозяйственных культур // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2009. - №3(16). – С.35-39.

22. Турусов В.И. Пути биологизации севооборотов в адаптивно-ландшафтном земледелии юго-востока ЦЧП // Управление продукционным процессом в агротехнологиях 21 века: реальность и перспективы / Материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 35-летию образованию Белгородского научно-исследовательского института сельского хозяйства (15-16 июля 2010 г.). – Белгород: «Отчий край», 2010. – С.357-359.

23. Дудкин И.В., Дудкина Т.А. Действие факторов биологизации земледелия на засоренность посевов озимой пшеницы // Земледелие. - 2014. - № 3. - С. 41-43.

24. Сохранение, регулирование и рациональное использование почвенных ресурсов агроэкосистем / И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева, А.В. Емельянов, Е.В. Скрипникова // Актуальные проблемы почвоведения, экологии и земледелия / Сборник докладов международной научно-практической

конференции Курского отделения МОО «Общество почвоведов имени В.В. Докучаева». – Курск, 2020. – С.377-380.

© И.В. Дудкин, 2023

УДК 630*114.2: 632.51: 631.559

И.В. Дудкин

Курский государственный аграрный университет, г. Курск, Россия

ВЛИЯНИЕ РЕЛЬЕФА НА ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ, ЗАСОРЁННОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Аннотация. В статье рассматривается влияние условий рельефа на показатели, характеризующие плодородие почвы, фитосанитарное состояние посевов и урожайность выращиваемых культур. Сделан вывод о необходимости дифференцированного подхода к элементам агроландшафта при определении наиболее рациональных способов использования земли и формировании агротехнологий.

Ключевые слова: рельеф поля, агроландшафт, плодородие почвы, гумус, засорённость посевов, урожайность сельскохозяйственных культур

I.V. Dudkin

Kursk State Agrarian University, Kursk, Russia

RELIEF INFLUENCE ON SOIL FERTILITY, WEEDINESS AND YIELD OF AGRICULTURAL CROPS

Annotation. The article deals with the influence of relief conditions on the indicators characterising soil fertility, phytosanitary condition of crops and crop yields. The conclusion is made about the necessity of differentiated approach to the

elements of agrolandscape in determining the most rational ways of land use and formation of agro-technologies.

Key words: field relief, agrolandscape, soil fertility, humus, weediness of crops, crop yields.

В экономических условиях современной России большое внимание уделяется рациональному использованию и охране земель сельскохозяйственного назначения. Под рациональностью землепользования следует понимать максимальную экономическую эффективность, а также научную обоснованность и наибольшую целесообразность использования ценной категории земель с одновременным соблюдением экологических правил их охраны [1].

Для того, чтобы рационально и экологически обоснованно использовать почвенные ресурсы, необходимо учитывать условия рельефа местности. Рельеф является фактором, который оказывает сильное влияние на свойства почв, их плодородие, условия выращивания сельскохозяйственных культур, в частности, проявление эрозионных процессов, обеспеченность культурных растений необходимыми им факторами жизни, фитосанитарное состояние посевов, урожайность и качество сельскохозяйственной продукции и, в связи с этим, на набор возделываемых культур и технологии их возделывания.

В настоящее время в России разработаны и внедрены в производство адаптивно-ландшафтные системы земледелия. Они предполагают более строгую, чем это имело место ранее, дифференциацию земель по рельефу, почвенному плодородию, способам его восстановления, тепло- и влагообеспеченности [2]

В Курской области на склонах с уклоном свыше 1° в среднем по области расположено 58,4 % пашни. Причём, по районам данный показатель изменяется от 35,6 % в Глушковском районе до 78,8 % в Горшеченском. На склонах с уклоном от 1° до 3° располагается 44,8 %, от 3° до 5° – 10,6 % и более 5° – 3,0 % пашни [3].

Исследования, проведенные в Курской области, показали [4], что почвы полярно-ориентированных склонов значительно различаются по содержанию элементов питания. Наиболее высоким их содержанием обладают склоны северной экспозиции, минимальными – склоны южной экспозиции, а от вершины к подножью запасы элементов питания повышаются.

Установлено [5], что почвы водораздельного плато имеют мощность гумусового горизонта (А+В) около 70 см. на склоне северной экспозиции снижение мощности гумусового горизонта составляет 11 %, а на южном 22%.

Несмытая почва водораздельного плато имеет наибольшее содержание гумуса в пахотном слое – 6,07 % в среднем. Слабозероэродированный чернозем склона северной экспозиции в пахотном слое содержит 5,89 % гумуса, что на 0,18 % меньше чем почва водораздела. Наименьшее содержание гумуса в почвах южного склона – 4,73 %, это на 1,34 % меньше, чем на водоразделе и на 1,16 % чем на северном склоне. По элементам рельефа самая высокая урожайность зерновых культур была отмечена на водораздельном плато, а склоны южной и северной экспозиции практически не различались между собой.

Экспозиция склона влияла на содержание лабильных гумусовых веществ на пашне на чернозёме типичном. На северном склоне, варианте без удобрений и с внесением органических, их содержание в 2 раза выше по сравнению с южной экспозицией [6].

В Белгородской области [7] в пределах разных режимов землепользования был выявлен отчетливый экспозиционный тренд в содержании гумуса. Как на целинных степных участках, так и на разновозрастных пашнях содержание гумуса на склонах южной экспозиции оказалось ниже, чем на склонах северной экспозиции.

Исследования по влиянию экспозиции и элемента склона на уровень плодородия разных типов почв проведены во Владимирском государственном университете [8]. На двух типах почв (серой лесной и дерново-подзолистой супесчаной) вершины склонов были обеднены элементами питания по

сравнению с низиной. Наиболее высокие величины основных показателей плодородия были на участках северной экспозиции, а наиболее низкие – на участках южной экспозиции.

В опытах в Республике Бурятия [9] выявлено, что северный склон имеет более мощный гумусовый горизонт в сравнении с южным в верхней и средней частях и практически равную в нижней части. Южный склон содержит несколько большее количество поглощённых оснований.

В результате исследований, проведенных в Курской области на склоне западной экспозиции [10, 11] было установлено увеличение плотности сложения почвы в слое 0-15 см внизу склона. Также в нижней части склона отмечено повышение средневзвешенного диаметра почвенных агрегатов.

Важным фактором, влияющим на урожайность сельскохозяйственных культур, является фитосанитарное состояние посевов. Проведенные нами в течение двух лет в посевах многолетних трав и озимой пшеницы полевые исследования позволили установить, что засорённость посевов на водораздельном плато была значительно ниже, чем на склонах. Причём, наибольшими показателями засорённости посевов были на склоне северо-северо-западной экспозиции. По сравнению с водораздельным плато, количество сорных растений на склоне ю-ю-в экспозиции было выше в 1,9, а на с-с-з склоне – в 3,5 раза [12, 13].

Установлено, что малолетние сорные растения в зернотравяно-пропашном севообороте имели большее распространение на склоне ю-ю-в экспозиции, в зернотравяном – на с-с-з склоне. Многолетних сорняков, в составе которых по количеству первое место занимали корневищные, больше всего зафиксировано на с-с-з склоне, а меньше всего – на равнинном участке. Количество корнеотпрысковых сорняков было выше на склоне ю-ю-в экспозиции [14].

Наибольший выход кормовых единиц в зернотравянопропашном и зернотравяном севооборотах достигнут на водораздельном плато. Влияние фактора засорённости посевов на урожайность сельскохозяйственных культур

убывало в ряду: с-с-з экспозиция – водораздельное плато – ю-ю-в экспозиция [15].

В результате изучения засорённости посевов в условиях склонового рельефа в Воронежской области [16] было установлено, что видовая насыщенность сорного компонента на склоне северной экспозиции в посевах озимой пшеницы выше, чем на склоне южной. На склоне северной экспозиции сорняки развивали большую вегетативную массу, чем на южной при практически равной их численности. Сделан также вывод о том, что конкурентные отношения между культурными и сорными растениями в условиях склона северной экспозиции проявляются в более острой форме.

Согласно опытным данным, полученным в Среднем Поволжье [17], в засушливые годы в посевах, расположенных на северных склонах, сорняков бывает больше, чем на южных, а во влажные годы наоборот.

На северо-восточной экспозиции склона засорённость посевов была выше, чем на юго-западной в опытах Долбилина А.В. [18] в Пензенской области.

Изучение засорённости посевов овса в зависимости от рельефа проведено в Республике Башкортостан [19]. Было установлено, что экспозиция склона и части склона оказали существенное влияние как на количество сорняков, так и на их массу. Наибольшее количество сорняков отмечено на северном и северо-восточном склонах. На нижних частях всех склонов засорённость была выше, чем на верхних частях.

Исследования, проведенные в Курской области Дериглазовой Г.М. [20] показали, что наиболее целесообразным вариантом размещения посевов ячменя на склонах в зернопропашном севообороте являлся склон северной экспозиции, независимо от способа обработки почвы. Это, прежде всего, улучшало качество зерна ячменя за счёт повышения показателя натурности и уменьшения количества белка в зерне, и обеспечивало, таким образом, увеличение его стоимости. Зерно ячменя, выращенное на северном склоне было годным для использования на пивоваренные цели, в то время как на южном – только на фуражные.

В условиях Чувашской Республики возделывались пять сортов ячменя на различных элементах рельефа [21]. Было установлено, что более высокая урожайность достигалась на водораздельном плато и убывала к верхней части склона, далее – к средней и нижней. Довольно высокий урожай, больше, чем на всех частях склона, был получен на его намытом подножии.

Содержание белка в зерне ячменя изменялось в сторону снижения в ряду: водораздельное плато и намытое подножие склона – верхняя треть склона – средняя треть склона – нижняя треть склона.

В опытах Филиппова А.С. и др. [22] в Иркутской области на выщелоченном чернозёме склона восточной экспозиции сверху вниз по склону отмечено увеличение урожайности яровой пшеницы и качества зерна: массы 1000 зерен, натуры зерна, содержания сырой клейковины и белка в зерне.

В Каменной Степи (Воронежская область) [23] изучено влияние условий рельефа (восточный и западный склоны, плато) на урожайность сельскохозяйственных культур. Все изучавшиеся культуры (озимая пшеница, яровой ячмень, кукуруза на силос, сахарная свёкла) формировали наиболее высокую урожайность на восточном склоне. На водораздельном плато, по сравнению с западным склоном, больше была урожайность ярового ячменя и кукурузы на силос.

Проведенные в Верхневолжье исследования показали [24], что более высокую продуктивность пятикомпонентная травосмесь имела на склонах северной экспозиции, а также в понижениях рельефа, где для нее складывались оптимальные водно-воздушный и питательный режимы почв.

В опытах Митрофанова Д.В. [25] лучшие технологические показатели качества зерна яровой пшеницы и ячменя определены на средней и нижней части склона.

Таким образом, исследования, проведенные в Центрально-Чернозёмном и других регионах России показали, что рельеф поля оказывает значительное влияние на свойства почвы, фитосанитарное состояние посевов, урожайность и качество выращиваемых культур. В связи с этим, следует дифференцированно

подходить, с учётом условий агроландшафта, к формированию структуры посевных площадей, системы севооборотов, систем обработки почвы, удобрений, защиты растений, агротехнологий возделывания сельскохозяйственных культур. На склонах следует выделять ландшафтные полосы и участки с различным агротехнологическим подходом к ним.

Список литературы

1. Постолов В.Д., Барышникова О.С. Опыт проектирования экологически устойчивых агроландшафтов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2019. - №1(60). – С.234-238.

2. Дудкин В.М. Научные принципы разработки структуры посевов и систем севооборотов в ландшафтном земледелии // Рациональное землепользование и способы защиты растений в реальных условиях ведения хозяйства / Тезисы докладов научно-практической конференции. – Февраль 1998 г. – Курск, 1998. – С.24-27.

3. Научно-практические основы адаптивно-ландшафтной системы земледелия Курской области / Г.Н. Черкасов, А.С. Акименко, И.В. Дудкин и др. – Курск, ФГБНУ ВНИИЗиЗПЭ ФАНО России, 2017. – 188 с.

4. Караулова Л.Н. Изменения агрохимических свойств чернозёма типичного на склонах // Актуальные проблемы почвоведения, экологии и земледелия / Сборник докладов XVIII Международной научно-практической конференции Курского отделения МОО «Общество почвоведов имени В.В. Докучаева» (г. Курск, 26-28 апреля 2023 г.). – Курск, 2023. – С.123-127.

5. Караулова Л.Н. Агроландшафты Курской области и их влияние на урожайность зерновых культур // Агротехнологические процессы в рамках импортозамещения / Материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 85-летию доктора с.-х. наук, профессора Ю.Г. Скрипникова (25-27 октября 2016 г.). – Мичуринск, 2016. – С.48-51.

6. Брескина Г.М. К оценке экологического состояния почв // Проблемы интенсификации и экологизации земледелия России / Материалы научно-практической конференции (14-15 июня 2006 г.). – п. Рассвет, 2006. – С.16-19.

7. Тренды изменения гумуса и карбонатов разновозрастных катен Центральной лесостепи / Е.В. Ковалёва, Е.А. Дроздова, Н.А. Лопачёв, Е.Г. Котлярова, Т.С. Морозова // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2022. - №1(33). – С.141-152.

8. Смуренкова А.А., Рагимов А.О., Рожкова А.Н. Влияние экспозиции рельефа на уровень плодородия разных типов почв // Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации / Сборник статей VII Международной научно-практической конференции. В 4 частях. Часть 1 (Пенза, 15 ноября 1917 г.). – Пенза: Изд-во «Наука и просвещение», 2017. – С.242-246.

9. Батудаев А.П., Куклина Е.Э. Роль изучения характеристики почвы при агроландшафтном устройстве территории // Вестник Забайкальского государственного университета. – 2015. - №11(126). – С.4-9.

10. Прущик А.В. Оценка агрофизических свойств чернозёмов в условиях опыта по КМЗ // Актуальные проблемы почвоведения, экологии и земледелия / Сборник докладов XVII Международной научно-практической конференции Курского отделения МОО «Общество почвоведов имени В.В. Докучаева» (г. Курск, 27-29 апреля 2022 г.). – Курск, 2022. – С.228-231.

11. Прущик А.В. Оценка параметров структуры почвы на склоне с агролесоландшафтным комплексом // Актуальные проблемы почвоведения, экологии и земледелия / Сборник докладов XVIII Международной научно-практической конференции Курского отделения МОО «Общество почвоведов имени В.В. Докучаева» (г. Курск, 26-28 апреля 2023 г.). – Курск, 2023. – С.242-245.

12. Дудкин И.В. Влияние экспозиции склона на сорный компонент агрофитоценоза // Бюллетень научных работ. Специальный выпуск к международной научно-практической конференции «Четверть века на страже плодородия» (30 мая – 2 июня 2006 г.). – Белгород, 2006. – С.86-87.

13. Черкасов Г.Н., Дудкин И.В. Влияние экспозиции склона на сорную часть полевых растительных сообществ // Достижения науки и техники АПК. – 2010. - №7. – С.22-24.

14. Дудкин И.В., Дудкина Т.А. Формирование сорного компонента полевых растительных сообществ на водораздельном плато и склонах полярных экспозиций // Достижения и инновации – сельскохозяйственному производству / Материалы Международной заочной научно-практической конференции (15-16 сентября 2015 г., г. Саратов). – Саратов: ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», 2015. – С.120-125.

15. Дудкин И.В. Научное обоснование приёмов и систем регулирования засорённости посевов сельскохозяйственных культур в ландшафтном земледелии лесостепи Центрального Черноземья: Дис. ... докт. с.-х. наук (06.01.01 – общее земледелие). – Курск, 2009. – 439 с.

16. Нужная Н.А. Особенности формирования и развития сорного компонента полевого фитоценоза // Достижения науки и техники АПК. – 2013. - №7. – С.55-57.

17. Орлов А.Н., Ткачук О.А., Павликова Е.В. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы в зависимости от элементов технологии возделывания // Достижения науки и техники АПК. – 2009. - №7. – С.28-30.

18. Долбилин А.В. Влияние крутизны склона и его элементов на продуктивность яровых зерновых культур // Энергосберегающие технологии в ландшафтном земледелии / Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 65-летию кафедры «Общее земледелие и землеустройство» и Дню российской науки. – Пенза: РИО ПГСХА, 2016. – С.185-187.

19. Абдулвалеев Р.Р. Засорённость посевов овса в зависимости от экспозиции и части склона в условиях Предуралья Республики Башкортостан // Приоритетные направления современной науки / Сборник материалов IV международной научно-практической конференции (30 сентября 2016 г.). – М.: Изд-во НИЦ «Империя», 2016. – С.37-42.

20. Дериглазова Г.М. Экономическая эффективность выращивания ячменя в склоновом агроландшафте лесостепи ЦЧЗ // Проблемы интенсификации и экологизации земледелия России / Материалы научно-практической конференции (14-15 июня 2006 г.). – п. Рассвет, 2006. – С.548-550.
21. Казанков Ю.К., Данилова Е.С. Подбор сортов и агротехнических приёмов возделывания ячменя в ландшафтах для различного использования // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2009. - №3(14). – С.40-44.
22. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы в зависимости от рельефа и экспозиции / А.С. Филиппов, Л.И. Гавва, А.М. Зайцев, Т.В. Кузнецова // Плодородие. – 2009. - №2(47). – С.45-46.
23. Павлов П.В. Особенности формирования урожая сельскохозяйственных культур в агролесоландшафтах в условиях Юго-Востока ЦЧР // Актуальные направления научных исследований XXI века: теории и практика. – 2013. - №4. – С.210-215.
24. Иванова Н.Н. Влияние агроландшафтных условий Верхневолжья на продукционный процесс бобово-злакового агрофитоценоза // Владимирский земледелец. – 2011. - №4(58). – С.14-16.
25. Митрофанов Д.В. Химический состав и технологические качества зерна яровой мягкой и твёрдой пшеницы в зернопаровых севооборотах на пахотном склоне Оренбургского Зауралья // Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. – 2019. - №4. – 10с. [Электр. ресурс] (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2019-4/Articles/DVM-2019-4.pdf>).

© И.В. Дудкин, 2023

М.А. Ерохин, М.А. Григорьев, Н.Н. Казанцева, А.Е. Белов

Акционерное общество «Государственный научный центр Российской Федерации «Исследовательский центр имени М.В.Келдыша», г. Москва, Россия

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ОТХОДОВ
ПРОИЗВОДСТВА – ОТРАБОТАННОГО БУРОВОГО РАСТВОРА
УРЕНГОЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ, МЕТОДОМ РЕАГЕНТНОЙ
КОАГУЛЯЦИИ**

Аннотация: Одной из важнейших задач является создание технологии глубокой переработки отработанных буровых растворов, имеющих высокое содержание органической фазы, с целью снижения экологической нагрузки. Перспективным направлением является применение обратноосмотического метода обессоливания, который, однако, требует подготовки воды высокого качества перед ее подачей на мембраны. Приведены исследования, показывающие возможность применения метода реагентной коагуляции для очистки неутяжеленного баритом отработанного бурового раствора Уренгойского месторождения перед его подачей на обратный осмос.

Ключевые слова: Буровой раствор, нефтегазовая отрасль, комплексная очистка растворов, технология нулевого жидкого сброса.

M.A. Erokhin, M.A. Grigoriev, N.N. Kazantseva, A.E. Belov

JSC “Keldysh Research Center”, Moscow, Russia

**MODERN WASTE WATER TREATMENT TECHNOLOGIES FOR THE
SPENT DRILLING MUD TREATMENT OF THE URENGOYSKOYE
DEPOSIT USING THE REAGENT COAGULATION**

Annotation: Creating a deep recycling technology for waste drilling mud having a high organic content in order to reduce the environmental pollution is one of the main objectives. The reverse osmosis (RO) is promising; however, it requires the

preparation of high-quality water before membranes feeding. The paper presents the results of investigation demonstrating the possibility of using reagent coagulation for waste mud treatment (not barite-weighted) from the Urengoyskoye deposit before RO.

Key words: Drilling fluid, oil and gas industry, integrated fluid purification, zero liquid discharge technology.

В настоящий момент времени большое значение придается проблемам охраны окружающей среды и экологической безопасности в части обязательной утилизации или переработки отходов промышленного производства. Особенно остро данная проблема стоит в нефтегазовой отрасли, аварии на которой приносят большой вред экологии.

Основным отходом от деятельности по добыче нефти и газа являются токсичные твердые и жидкие составляющие буровых растворов, применяемых при бурении скважин. Загрязняющие свойства отработанных буровых растворов и шламов обусловлены содержанием в них различных органических компонентов и токсичных солей, что оказывает негативное влияние на окружающую среду за счет проникновения их в поверхностные и подземные источники воды.

Буровой раствор является сложной дисперсионной системой используемой для выноса породы, компенсации пластового давления, формирования фильтрационной корки на стенках скважины, предупреждения обвалов и пр. В свою очередь отработанные буровые растворы также являются устойчивой коллоидной системой, стабилизированной реагентами, что значительно усложняет их переработку.

Утилизация жидкой фазы бурового раствора обычно сводится к частичному извлечению нефтепродуктов и взвешенных веществ с последующей закачкой его в подземные горизонты для последующего захоронения. Техническая вода, получаемая при грубой очистке жидкой фазы,

также частично используется для приготовления новых буровых растворов, что несколько уменьшает объемы выработки и сброса.

Современные технологии переработки буровых растворов основаны на разделении дисперсной системы методами физической, химической и электрохимической дестабилизации с полностью автоматизированным управлением [1-4].

Метод термической обработки. Данный метод основан на принципе термического воздействия на сточные воды, находящиеся в распыленном состоянии, куда также распыляют под давлением горючий газ и поджигают [5]. Метод является привлекательным в случае, если стоки содержат большое количество растворенных соединений и их невозможно удалить другими методами;

Метод химической обработки. Данный метод основан на принципе реагентной коагуляции с последующим фильтрованием или центрифугированием. В данном случае частично извлекаются нефть и взвешенные вещества. В очищенных таким способом водах содержание растворимых солей достигает 20–25 г/дм³, также высоки остаточные концентрации нефтепродуктов, тяжелых металлов, взвешенных и поверхностно-активных веществ [6,7].

Государственным научным центром им. М.В.Келдыша разработана комплексная технология переработки и утилизации отработанных буровых растворов с нулевым сбросом жидких отходов, при этом возможно получение пресной воды для повторного использования, а твердый отход возможно использовать в линии получения блоков газобетона [8,9]. Основные этапы разработанной технологии очистки показаны на рис. 1.

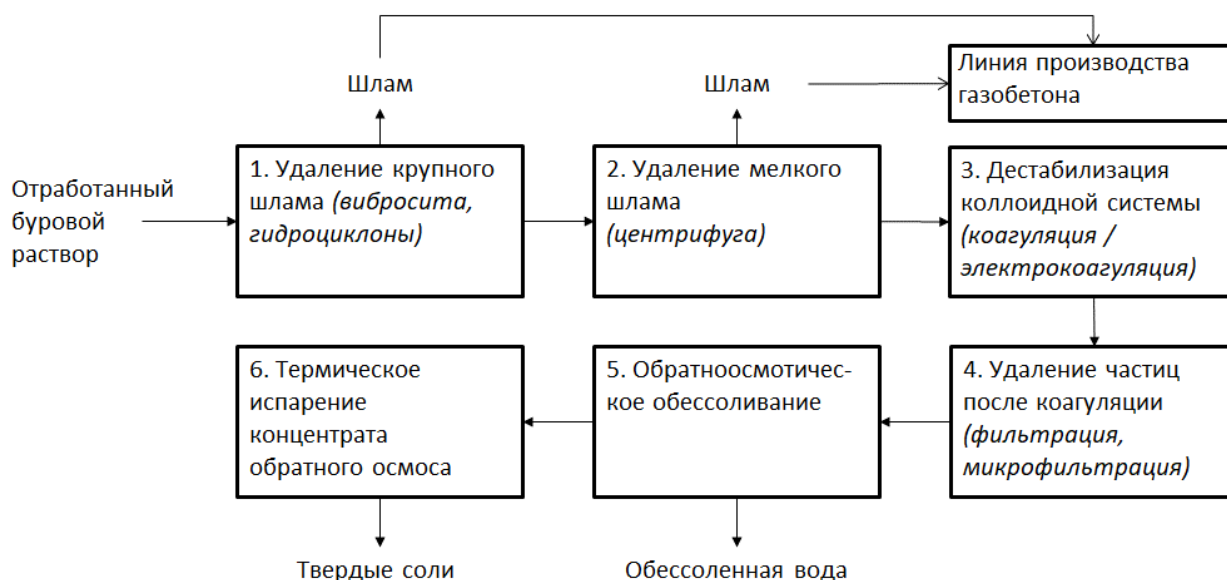


Рис. 1. Основные этапы технологии очистки отработанного бурового раствора

Специалистами Центра Келдыша проведены исследования и подбор оптимальной технологии комплексной очистки сбросных буровых растворов Уренгойского месторождения. Буровой раствор Уренгойского месторождения имеет слабую желто-зеленую окраску, содержит небольшие включения черной взвеси. Состав раствора в сравнении с требованиями к раствору для подачи на обратный осмос, представлен в таблице 1.

Таблица 1

Состав отработанного бурового раствора

Показатели	Буровой раствор Уренгойского месторождения	Требования для подачи на обратный осмос
Значение pH	7,6	
Мутность, NTU	2,8	< 1,0
Плотность, кг/м ³	1000	
Цветность (Cr-Co), градусы	51,5	
Взвешенные вещества, мг/дм ³	3,5	
Нефтепродукты, мг/дм ³	0,059	
Органический углерод, мг/дм ³	24,8	
ХПК, мгО ₂ /дм ³	347	< 10
Алюминий, мг/дм ³	0,167	0,05
Железо, мг/дм ³	0,331	4,05
Кремнекислота, мг/дм ³	14,1	
Гидрокарбонаты, мг/дм ³	19,0	
Барий, мг/дм ³	0,099	
Кальций, мг/дм ³	347	
Магний, мг/дм ³	-	

Сульфаты, мг/дм ³	2101	
Хлориды, мг/дм ³	932	
Общая минерализация, мг/дм ³	3810	

Для решения задачи максимального удаления взвешенных веществ и органики были проведены лабораторные исследования по выбору вида и оптимальных доз реагентов, позволяющих обеспечить необходимую степень очистки. Использовались коагулянты: алюминия сульфат (раствор 7,5 % Al₂O₃), полиоксихлорид алюминия (раствор 17 % Al₂O₃), подщелачивающий реагент: раствор известкового молока 10 %, раствор соды кальцинированной 10 %.

Проведенные исследования показали, что наиболее эффективное удаление органики, цветности и взвешенных частиц было получено при дозе коагулянта Al³⁺ ~700 мг/дм³ (Рис. 2, 3). Также применение сульфата алюминия приводит к более выраженному снижению рН, что требует более высоких доз соды для компенсации эффекта.

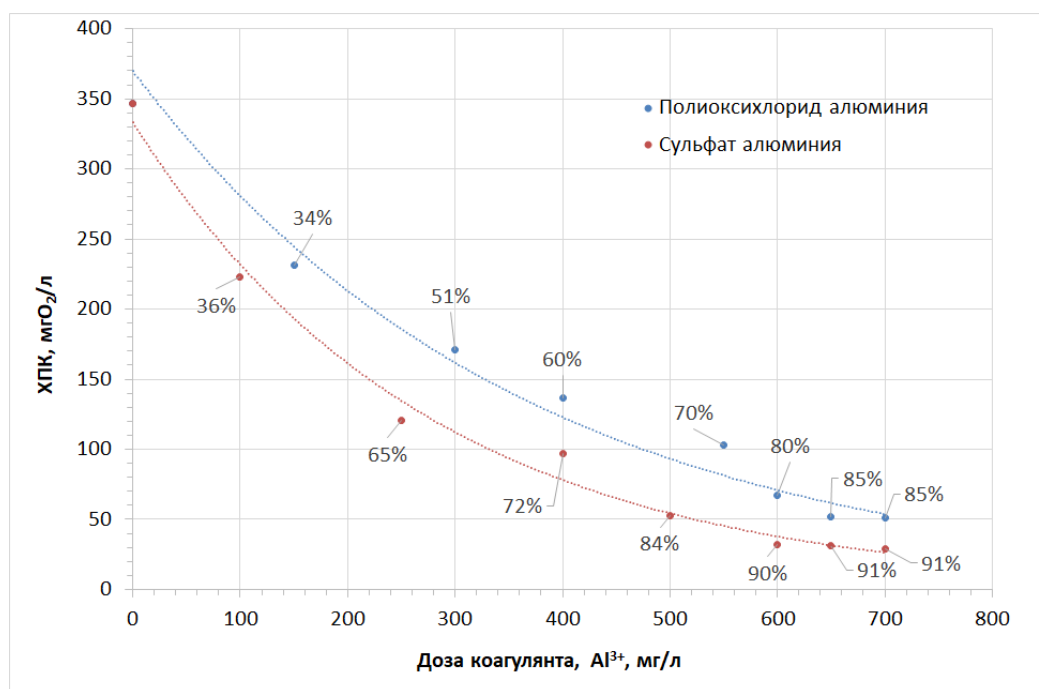


Рис. 2. Изменение величины ХПК отработанного бурового раствора в зависимости от дозы коагулянта

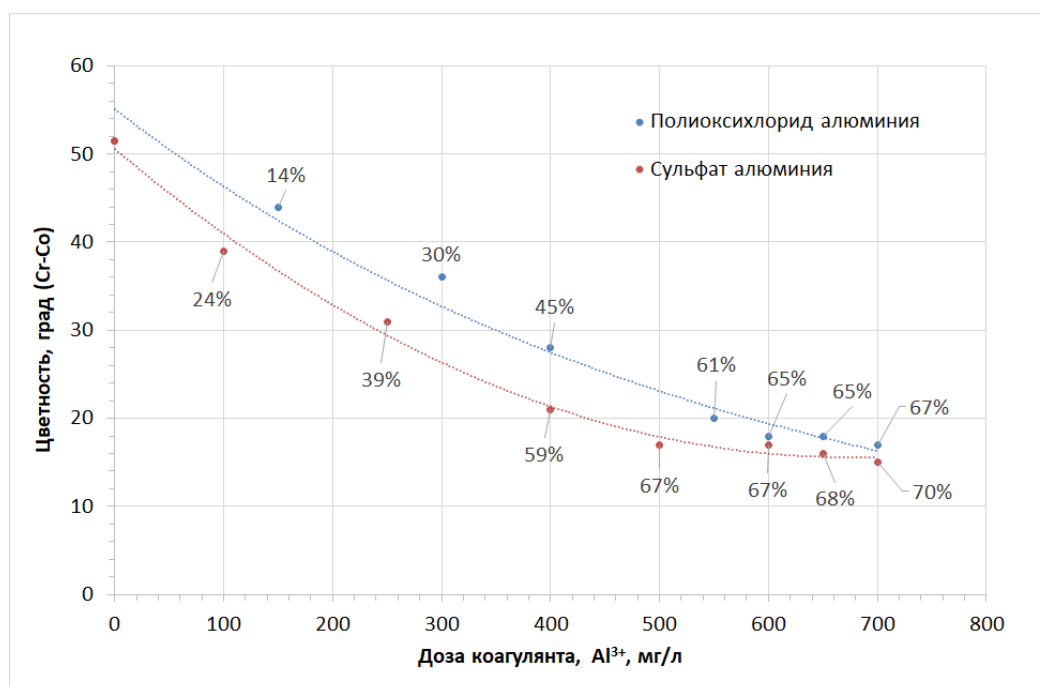


Рис. 3. Изменение цветности отработанного бурового раствора в зависимости от дозы коагулянта

В ходе проведённых экспериментов установлено, что при дозе Al^{3+} от 600 до 700 мг/дм³ удаление ХПК при применении сульфата алюминия составляет 91 % (29 – 31 мгО₂/дм³), а при применении полиоксихлорида алюминия до 85 % (51 – 52 мгО₂/дм³). Удаление цветности при той же дозе алюминия составило 67 % и 71 % для полиоксихлорида и сульфата алюминия соответственно. При увеличении дозы коагулянтов эффективность удаления не возрастала, однако увеличивалось содержание остаточного алюминия.

Продолжительность полного разделения твердой и жидкой фазы при применении дозы коагулянта 700 мг/дм³ составила ~1,0 час. Значения мутности осветленной фазы после одного часа отстаивания составили от 1,0 до 6,0 NTU без предварительной фильтрации. После фильтрации осветленной части раствора через загрузку из алюмосиликата Filter AG значение мутности снизилось до 1,0-2,0 NTU.

Таким образом, проведенные исследования показали возможность и эффективность применения реагентной коагуляции для очистки буровых растворов. Наличие в составе буровых растворов органических веществ,

предотвращающих осаждение твердых частиц, ведет к значительным расходам коагулянта по сравнению с коагуляцией природной воды.

На основании проведенных исследований была разработана установка по комплексной очистке отходов нефтегазового производства; основные этапы очистки показаны на рис.1. Качество раствора, полученного с Уренгойского месторождения, по содержанию органики и твердых веществ оказалось приемлемым для применения данного вида очистки.

Таким образом, подобранная система очистки и переработки отработанных буровых растворов позволит повысить экологическую безопасность данного месторождения при обращении с отходами производства и потребления.

Список литературы

1. Ягафарова Г.Г., Барахнина В.Б. Утилизация экологически опасных буровых отходов // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело, 2006, № 1, С. 38.

2. Григорьев М.А., Ставцев А.И., Внедрение современных цифровых технологий на предприятиях алкогольной отрасли в российской федерации // Сб. научных статей по материалам II Всероссийской научно-практической конференции «Современные цифровые технологии». Барнаул, 2023. С. 445-448.

3. Поварова Л.В. Определение оптимальных способов обезвреживания и утилизации буровых шламов // Булатовские чтения, 2020, Т. 5, С. 218–226.

4. Поварова Л.В. Анализ технологий утилизации экологически опасных буровых отходов // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник), 2020, № 2, С. 233–247.

5. Патент РФ 2599743 С1. Способ утилизации жидкой фазы отходов бурения. Уткина Н.Н., Галиос Д. А., Медведев А.Н., Матицын Е.С. Бюл. № 28, 2016.

6. Changmai M., Pasawan M., Purkait M.K. Treatment of oily wastewater from drilling site using electrocoagulation followed by microfiltration // Separation and

Purification Technology, 210 (2019), pp. 463–472.
<https://doi.org/10.1016/j.seppur.2018.08.007>.

7. AlaaEldin Mohamed Hisham Elnenay, Ehssan Nassef, Gehan Farouk Malash, Mohamed Hussein Abdel Magid, Treatment of drilling fluids wastewater by electrocoagulation // Egyptian Journal of Petroleum, 2017, Vol. 26, Issue 1, March, pp. 203–208. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejpe.2016.03.005>.

8. Григорьев М.А., Ерохин М.А. Комплексная переработка буровых растворов нефтяных скважин // Сб. научных статей по материалам XII Международной научно-практической конференции обучающихся, аспирантов и учёных «Опыт, актуальные проблемы и перспективы развития нефтегазового комплекса» Тюмень. 2023. С. 322-326.

9. Григорьев М.А., Ерохин М.А., Казанцева Н.Н., Подымова О.А., Белов А.Е. Исследование и подбор эффективных методов системы очистки отработанных буровых растворов // Сб. научных статей по материалам XII Международной научно-практической конференции обучающихся, аспирантов и учёных «Опыт, актуальные проблемы и перспективы развития нефтегазового комплекса» Тюмень. 2023. С. 326-330.

© М.А. Ерохин, М.А. Григорьев, Н.Н. Казанцева, А.Е. Белов, 2023

УДК 712.3

А.П. Жиганова, А.Ш. Тимерьянов

Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа, Россия

РЕКОНСТРУКЦИЯ ГАЗОННОГО ПОКРЫТИЯ ШКОЛЬНОГО СТАДИОНА В Г. АША ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: В статье приведен анализ состояния газонного покрытия школьного стадиона для дальнейшей его реконструкции.

Ключевые слова: реконструкция, газон, стадион, дернина, дерновое покрытие, спортивный газон, выравнивание почвы, посев, мелкодисперсный полив, уход.

A. P. Jiganova, A.Sh. Timeryanov

Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia

RECONSTRUCTION OF THE LAWN COVERING OF THE SCHOOL STADIUM IN ASHA, CHELYABINSK REGION

Annotation. The article presents an analysis of the state of the lawn covering of the school stadium for its further reconstruction.

Keywords: reconstruction, lawn, stadium, turf, turf covering, sports lawn, soil leveling, sowing, fine irrigation, care.

Газон – это травянистый фитоценоз, т.е сообщество из травянистых видов, произрастающие на однородном участке и образующие искусственное дерновое покрытие, которое создаётся посевом (посадкой) и выращиванием дернообразующих трав для декоративных, спортивных, почвозащитных или других целей.

Основным компонентом газонов чаще всего являются травы из семейства Мятликовые, которые образуют плотно сомкнутые, как правило, свободный от сорняков травостой, а мочковатые корни, имеющие большую протяжность и массу, переплетаясь с корневищами и основаниями стеблей, равномерно пронизывают и скрепляют частицы верхнего слоя почвы и формируют прочную дернину.

В зависимости от функционального назначения газоны можно подразделить на 3 группы:

- декоративные;
- спортивные;
- дерновые покрытия защитного типа [2-4].

Моя работа подразумевает под собой реконструкцию газонного покрытия школьного стадиона, поэтому в данной статье внимание будет уделяться спортивному газону.

Спортивные газоны создаются как профессиональные спортивные травянистые покрытия и как площадки для любых других видов активной деятельности людей, а также в местах с высокой рекреационной нагрузкой (придомовые детские площадки, территории школ, оздоровительных лагерей и т.д)

Спортивные газоны характеризуются хорошо сформированным эластичным и одновременно упругим дерновым покровом, на котором удобно проводить различные игры и соревнования, спортсменам легко выполнять сложные технические приемы. При этом сам по себе зеленый ковер — прекрасное украшение спортивных сооружений и площадок. Создание спортивных газонов, как правило, предполагает сложную технологию подготовки почвогрунтов, поверхности. Это очень дорогие газоны [1,5].

Реконструируемый участок находится в Ашинском районе, на территории школы № 2. На стадионе проходят школьные занятия по физкультуре, проводятся спортивные секции и приходят тренироваться местные спортивные активисты. Так как здесь имеется большая эксплуатационная нагрузка, газон должен представлять из себя прочное и надёжное покрытие, которое выдержит любое давление из вне.



Рисунок 1 – Вид на школьный стадион сверху

На предоставленных фото видно, что территория загрязнена сорняками и имеет многочисленные пустующие пространства, а также из-за неровности рельефа в местах, где наблюдаются впадины, после проливных дождей идёт накопление воды, что пагубно влияет на фитоценоз участка и приводит растения к гниению.

Чтобы избежать скопление лишней влаги следует сначала провести выравнивание территории под посадку, Выравнивание - это целый комплекс работ, который включает несколько этапов:

- в первую очередь проводится разметка, для чего чаще используют колышки и бечевку;

- проводится очистка обозначенной площадки;

- затем проводят засыпку плодородного слоя с его утрамбовкой, важный момент- толщина утрамбованной почвы -14-16 см;

- далее проводят планировку почвенного слоя, чтобы добиться максимальной ровности участка.

- также на этом этапе производят удобрение почвы. Для того чтобы правильно просчитать сколько удобрений использовать, ориентироваться следует на рекомендации производителя. Не превышая норму, указанную на упаковке.



Рисунок 2 – Состояние травяного покрытия на сентябрь 2023 года (вид с восточной стороны)



Рисунок 3 – Фото имеющегося газона

После завершения выравнивания почвы следует посев семян. На сотку нужно 4 кг семян, а с запасом при ручном посеве 5-6 кг травосмеси. Проектируемая территория составляет 27 соток для засева такой территории нужно не менее 108 кг семян, а с запасом получится не менее 135 кг.

Для распределения семян по поверхности на больших территориях используют сеялки. Необходимо соблюдать дозировку- не менее 40 гр на 1 кв.м. Если посеять меньшее количество, лужайка получится с проплешинами, которые быстро заполнят сорняки.

Завершающий этап посадки – правильный полив. Поливать нужно мелкокапельным, или по-другому, мелкодисперсным способом (рисунок 4). На шлангах бывают специальные насадки такого типа. Смысл в том, чтобы увлажнить поверхность аккуратно, не размывая и ни в коем случае не создавая луж.

Почву увлажняет следует на глубину примерно 10 см. Частота полива будет зависеть от погодных условий, в среднем каждые 2-5 дней. Важно следить, чтобы земля не пересыхала, но и не допускать переувлажнения.

Первые ростки появляются на 7-20 день после посева. Трава может выходить неравномерно: это нормально, если для посадки использовали травосмесь из разных видов растений.

Последний этап- это уход за газоном, в него входит стрижка, подкормка и своевременный полив травы.

Красивый и сбалансированный газон будет радовать всех учащихся школьного заведения и являться гордостью среди остальных школ города.



Рисунок 5 – Планируемый газон после реконструкции старого травяного покрытия.

Список литературы

1. 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.
2. Декоративные деревья и кустарники/ Исяньюлова Р.Р., Тимерьянов А.Ш./ Электронный учебник / Уфа, 2013. Том 1 Характеристика декоративных древесных растений.
3. Декоративные деревья и кустарники /Исяньюлова Р.Р., Тимерьянов А.Ш. / Электронный учебник / Уфа, 2013. Том 2 Применение декоративных древесных видов в зеленом строительстве.
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. 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.

© Жиганова А.П., 2023

УДК627.8

Н.И. Зайкова, И.В. Дёмина

Алтайский государственный аграрный университет, г. Барнаул, Россия

К ВОПРОСУ ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТЫ НА Р. ЧАРЫШ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Аннотация. В статье представлена характеристика реки Чарыш и информация о вариантах защиты береговой линии от размыва и затопления территории. Предусмотрена защита населенных пунктов и близлежащих территорий от затопления паводковыми водами.

Ключевые слова: река, наводнение, паводок, зона затопления, подтопление, инженерная защита, прибрежная территория.

N.I. Zaykova, I.V. Dyomina

Altai State Agrarian University, Barnaul, Russia

ON THE ISSUE OF ENGINEERING PROTECTION ON THE CHARYSH RIVER, ATAY REGION

Abstract: The characteristics of the Charysh River and information on options for protecting the coastline from erosion and flooding of the territory are presented.

Protection of settlements and nearby territories from flooding by flood waters is provided.

Keywords: river, flood, high water, flood zone, flooding, engineering protection, coastal area.

Проблема рационального водопользования и охраны малых рек от истощения, загрязнения и засорения является одной из важнейших среди проблем охраны окружающей среды.

В настоящее время все больше внимания уделяется улучшению экологического состояния рек, а также повышению безопасности проживания населения вблизи них, в т. ч. во время паводков. Зачастую реки протекают по территории, где в их прибрежных зонах сосредоточена инфраструктура региона.

К опасным природным явлениям, угрожающим жизни людей, наносящим материальный ущерб и мешающим хозяйственной деятельности на реках, относится большинство русловых и гидрологических процессов из-за их высокой динамичности, изменчивости, неравномерности, а иногда скачкообразности проявления [1].

Инженерная защита территории от наводнений представляет собой важную проблему, так как это явление приобрело значительные масштабы. Наводнения, как стихийные бедствия, занимают первое место в мире по повторяемости и площади распространения.

Объектом исследования является река Чарыш Чарышского района Алтайского края. Из-за обильных осадков в горах, активного таяния снега и переполнения горных озер, уровень реки Чарыш значительно вырастает в считанные дни и зачастую складывается тяжелая паводковая ситуация.

Большое влияние на климат края оказывают прилегающие территории Западной и Восточной Сибири, Центральной Азии и Атлантики. Велико влияние мощного горного массива Алтая. Горные хребты в северо-западной части Алтая расположены в виде «веера», открытого к северо-западу, то есть

навстречу приходящим сюда атлантическим циклонам. При приближении к горам деятельность этих факторов резко усиливается, следствием чего является увеличение облачности и количества осадков, повышение зимних и понижение летних температур [2, 3].

Зимой территория находится под сильным воздействием арктических и континентальных воздушных масс, которые в это время бывают сильно охлаждены и приводят к понижению температуры ниже -30°C . Абсолютный минимум температуры приходится на январь и составляет -53°C . Холодные воздушные массы вызывают ранние осенние и поздние весенние заморозки. Средняя температура воздуха января -20°C , средняя температура июля $+19^{\circ}\text{C}$. В отдельные летние дни температура достигает $+35^{\circ}\text{C}$, абсолютный максимум температуры приходится на июль и составляет $+40^{\circ}\text{C}$. Ночью летом часто выпадает роса, а в начале и в конце лета – иней.

Расположение территории Чарышского района Алтайского края на стыке Западно-Сибирской платформы и Алтае-Саянской горно-складчатой области определяет ее сложное геоморфологическое строение. Север района лежит в пределах юго-восточной окраины платформы, представленной структурой 2-го порядка – Кулундинской впадиной, центр и юго-восток – горное обрамление платформы – Алтае-Салаирская складчатая система Алтае-Саянской области. В тектоническом отношении последняя состоит из Чарышской (западной) и Талицкой (восточной) структурно-формационных зон, разделенных Чарышским разломом, и Коргонского межгорного прогиба, к которому приурочена вся южная часть Чарышского района [4].

Грунты в горной части повсеместно делювиальные щебнисто-суглинистые, щебнисто-супесчаные мощностью 0,2-2,0 м. Залегают на коренных породах различного состава, описанных выше. Поверхности склонов осложнены хаотичными каменистыми россыпями и отдельными выступами скальных останцов высотой 10-20 м. На северных, северо-восточных привершинных склонах часто встречаются нивальные кары и цирки, у основания которых, как правило, находятся различные по величине озера.

В гидрогеологическом отношении Чарышский район входит в Алтае-Саянский сложный артезианский бассейн, воды его представлены трещинными, трещинно-жильными, трещинно-карстовыми, пластово-блоковыми и пластовыми водами. Питание подземных вод осуществляется за счет атмосферных осадков через зону аэрации, по зонам дробления, фильтрации из поверхностных водотоков и перетекания из подстилающих водоносных горизонтов коренных пород.

Начиная от Канской котловины, в верхнем и среднем течении Чарыш имеет общее генеральное направление на северо-запад, что предопределено тектоническими разломами древних структур горной территории, ослабленные зоны которых освоены рекой [5, 6].

Чарыш, практически на всём своём протяжении, исключая самые верховья, – меандрирующая река, с течением времени под воздействием водного потока меняющая свои русловые плановые очертания. При этом наблюдаются также и переформирования ложа реки, т.е. высотные изменения рельефа дна русла. Происходит это потому, что Чарыш протекает по древней, моренно-аллювиальной ложбине ледникового стока, сформированной в четвертичный период при отступлении (таянии) глобальных ледников.

Поэтому, даже в условиях горной местности, Чарыш на значительном протяжении протекает по плоскому и широкому дну долины, сложенному аллювиальными грунтами, имеющему значительные уклоны и широкую пойму. Грунты, как правило, каменистые суглинки на галечно-валунном основании, перемежающиеся с более поздними почвенно-грунтовыми наслоениями в виде локальных вставок и покрытий, хорошо размываемыми водным потоком. Свободному развитию руслового процесса реки здесь, кроме галечно-валунного основания, препятствуют выходы скальных пород, повсеместно распространённые как на дне долины, так и по берегам реки в местах прижимов к склонам окружающих гор. Поэтому русловой процесс здесь развивается, как правило, по схеме ограниченного меандрирования, в сочетании с русловой или пойменной многорукавностью.

Максимальные расходы воды р. Чарыш формируются весенне-летними половодьями, в период, со второй половины апреля по первую половину июня, а также в летне-осеннюю межень, при прохождении значительных дождевых паводков. Величина максимальных расходов воды на исследуемом участке верхнего течения реки в эти периоды, по данным опорного водомерного поста, колеблется от 274 (1967 год) до 1290 (1983 год) м³/с. Кроме 1983 года, выдающиеся расходы воды отмечены в 1985 (1200 м³/с), 1971 (1120 м³/с), 1963 (1100 м³/с) годах. Во все эти годы происходило полное заполнение русла Чарыша и частичное затопление дна долины вдоль пойменных протоков.

Весьма актуальной в последние годы стала опасность наводнений во время катастрофических паводков и половодий на реках, приводящих к затоплению населенных пунктов, сельскохозяйственных земель и объектов инфраструктуры, расположенных на высокой пойме. Важно отметить, что ежегодное затопление низкой и даже средней поймы катастрофических последствий для человека и его деятельности не приносит – оно является необходимым условием для устойчивого развития пойменных ландшафтов. Таким образом, уровень опасности наводнения зависит от его частоты, длительности, глубины затопления и высоты пойменного массива [7].

Наибольший из максимальных расходов воды в реке Чарыш за период наблюдений был отмечен в паводок 1969 года. Однако максимальный расход паводка 1969 года на водомерном посту измерен не был, т.к. половодье имело катастрофический характер (значительная часть населенных пунктов была затоплена). Также в 2014 г в период катастрофического наводнения расход измерен не был.

Нередко пойма реки или низкая терраса представляет единственную субгоризонтальную поверхность, удобную для возведения жилой и промышленной инфраструктуры. Как следствие такого освоения регулярно возникающие проблемы, связанные с воздействием рек на населенные пункты [1].

Опасными природными процессами, связанными с рекой, являются затопление селитебной территории при прохождении высоких весенних паводков и речная эрозия.

По площадной пораженности и повторяемости наводнения на реке относятся к категории весьма опасных природных процессов. Также по скорости развития речная эрозия относится к категории опасных природных процессов.

Опыт борьбы с опасными проявлениями гидрологических и русловых процессов показывает, что грамотно организованная гидротехническая защита приречных территорий, комплексный анализ предельных условий, корректный средне- и краткосрочный прогноз гидрометеорологической обстановки в сочетании с проведением превентивных мероприятий позволяет управлять гидрологическими и русловыми процессами, предотвращая или снижая ущербы для приречной жилой и хозяйственной инфраструктуры [1].

Таким образом, для предотвращения дальнейшего размыва береговой линии и затопления сельской территории и инженерной инфраструктуры прилегающих населенных пунктов было предусмотрено строительство инженерной защиты (защитной дамбы) на р.Чарыш, а именно:

- устройство защитных дамб;
- устройство упорной призмы;
- крепление верхового откоса дамб камнем;
- устройство водопропускного сооружения.

Работы по строительству инженерной защиты ведутся после прохождения паводка и установления меженных уровней в реке Чарыш.

При проектировании инженерной защиты разрабатывается комплекс мероприятий, обеспечивающих предотвращение затопления и подтопления территорий населенного пункта и устранение отрицательных воздействий паводка, предусматривается строительство инженерной защиты (защитной дамбы) на реке для предотвращения дальнейшего размыва береговой линии и затопления сельской территории и инженерной инфраструктуры.

Таким образом, реализация данного мероприятия в полной мере обеспечит защиту населенных пунктов и близлежащих территорий от затопления паводковыми водами и будет улучшена общая гидрогеологическая обстановка территории.

Список литературы

1. Завадский А.С. Опасные русловые и гидрологические процессы и их учет при разработке региональных стратегий защиты приречных территорий / А.С. Завадский, В.В. Сурков, И.В. Крыленко, П.П. Головлёв // Эрозионные и русловые процессы. – Сб. научных трудов. – Вып.7. – 2020. – С. 84-112.
2. Государственный баланс твердых полезных ископаемых Российской Федерации. Выпуск 89. – М.: МПР, 2000-2001. – 298 с.
3. Рычков В.М. О находках халцедонов и опалов на Алтае / В.М. Рычков, А.А. Кудряшов // Бюллетень «Природные ресурсы Горного Алтая». Геология, геофизика, гидрогеология, геоэкология, минеральные и водные ресурсы. – 2005 – №1 – С.102-107.
4. Поморов С.Б., Схема территориального планирования Чарышского района / В.С. Ревякин, Г.Я. Сизова, С.Г. Платонова – Барнаул, – 2008. – 243 с.
5. Географическое положение и природные условия // Администрация Чарышского района. Официальный сайт. URL: <http://old.charysh.ru/ru/economics/page155/> (дата обращения: 02.10.2023).
6. Муниципальное образование «Краснопартизанский сельсовет» Чарышского района Алтайского края (сельское поселение) Генеральный план. Положение о территориальном планировании. – Режим доступа: https://glawapartizan.ucoz.ru/polozhenie_o_territorialnom_planirovanii (Дата обращения 02 .10.2023)
7. Губарева Е.К. Геоэкологические аспекты русловых и пойменных процессов в бассейне реки Амур / Е.К. Губарева, А.В. Чернов // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. – 2015 – №4. – С. 107-115.

З.М. Имамутдинов¹, С.А. Тесленок^{1,2}

¹Югорский государственный университет, г. Ханты-Мансийск, Россия

²Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, г. Саранск, Россия

**МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ
ПРОМЫШЛЕННЫХ И ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ
НЕФТЕДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

Аннотация. В статье представлены результаты анализа методов и технологий переработки промышленных и твердых бытовых отходов, размещаемых на полигоне одной из нефтедобывающих предприятий на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры.

Ключевые слова: нефтедобыча, обращение с отходами, промышленные отходы, твердые бытовые отходы, методы переработки, технологии переработки, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра

Z.M. Imamutdinov¹, S.A. Teslenok^{1,2}

¹Ugra State University, Khanty-Mansiysk, Russia

²National Research Mordovian State University named after N.P. Ogarev, Saransk, Russia

**PROCESSING METHODS AND TECHNOLOGIES INDUSTRIAL AND
SOLID HOUSEHOLD WASTE OF AN OIL-PRODUCING ENTERPRISE**

Annotation. The article presents the results of the analysis of methods and technologies for processing industrial and solid household waste placed at the landfill of one of the oil-producing enterprises on the territory of the Khanty–Mansi Autonomous Okrug - Yugra.

Keywords: oil production, waste management, industrial waste, solid

household waste, processing methods, processing technologies, Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra

Вопросы, связанные с обращением отходов для предприятий-недропользователей, в т. ч. нефтегазодобывающей отрасли, как одной из самых отходообразующих [5, 6], с каждым годом становятся все актуальнее. В связи с этим, выбор наиболее рациональной схемы по обращению с отходами для хозяйствующих субъектов имеет первостепенное значение. Данная проблема усложняется и усугубляется еще и тем, что для большинства производства разработаны, отработаны и практически реализуются готовые вполне приемлемые (как с позиций эффективности, реализуемости, так и с точки зрения экономической целесообразности) технологические схемы и решения. В вопросах же, касающихся обращения с отходами, к сожалению, для подавляющего большинства производств (это в полной мере относится и к нефтедобыче) таких отработанных технологически и экономически применимых и приемлемых решений и схем пока нет. Связано это, на наш взгляд, и с объективной научной и технологической сложностью вопроса, относительно малым временем изучения и разработки этих проблем и, как следствие, отсутствием или малой альтернативностью и низкой эффективностью существующих технологических решений, экономическими аспектами и многими другими факторами.

В этой связи, выработка и принятие решений по технологическим схемам деятельности по обращению с отходами, их оптимизация, рационализация и эффективность, как непосредственная (в плане воздействия на окружающую природную среду), так и экономическая, имеет крайне важное значение.

На примере одного из нефтедобывающих предприятий, расположенного на территории крупнейшего нефтегазового региона России – Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, кратко рассмотрим выбранные и применяемые технологические схемы работы полигона промышленных и твердых бытовых отходов (далее П и ТБО). При этом крайне важно учитывать

природно-климатические условия и особенности геосистем региона и непосредственно района размещения нефтедобывающих предприятий. Необходимо отметить, что вмещающие и окружающие производственные площадки ландшафты отличаются низкой способностью к самовосстановлению и самоочищению, что делает их незащищенными от загрязнения отходами нефтедобычи в значительно большей степени [1].

Схема обращения отходов, поступающих на полигон П и ТБО.

Сбор и обезвреживание твердых бытовых и малотоксичных производственных отходов осуществляются после их поступления на полигон специализированным автомобильным транспортом и выгрузки на площадке временного хранения бытовых отходов. На ней ручным способом осуществляется сортировка отходов. На данном этапе в первую очередь отбираются отходы, запрещенные для сжигания в инсинераторе.

Обезвреживание твердых бытовых отходов на полигоне П и ТБО осуществляется по технологии ЗАО «Безопасные технологии» [2], обладающего всей необходимой технической документацией, включая положительное заключение экологической экспертизы.

Крупные металлические части отходов вывозят на площадку складирования металлолома. Поступающая на полигон бочкотара пропаривается на открытой площадке складирования тары для последующей передачи специализированным организациям. Остальные ТБО, подлежащие термическому обезвреживанию, вывозятся фронтальным погрузчиком на шредер инсинератора для сжигания. Вид топлива для инсинератора – подготовленный природный газ. Со шредера отходы конвейером поступают на термическое обезвреживание.

Обезвреженные отходы (зола) с установки при помощи конвейера подаются в бункер-накопитель, установленный на площадке под контейнерами для сбора золы и шлама. Далее ручным способом производится пакетирование золы и вывоз пакетов на захоронение в амбарах для золы.

Применение технологии термического обезвреживания ТБО позволяет

снизить объем отходов на 85 % (оставшиеся 15 % приходятся на объем зольного остатка).

Сбор и обезвреживание твердых и пастообразных нефтесодержащих отходов, источниками которых на месторождении являются объекты кустов скважин, площадочные объекты, трубопроводы внешнего транспорта, а также безамбарное бурение скважин, также осуществляются на полигоне П и ТБО.

По физическому состоянию подобные нефтесодержащие отходы, поступающие на полигон, делятся на пастообразные (до 50% влажности) и твердые (менее 50% влажности).

Для обезвреживания твердых и пастообразных нефтесодержащих отходов приняты установки (комплексы) типа КТО (комплекс термического обезвреживания отходов), обеспеченные всей необходимой технической документацией, включая положительное заключение экологической экспертизы.

Нефтешлам, привезенный на полигон специализированным автомобильным транспортом в твердом и пастообразном состоянии, выгружается в шламонакопитель для твердых нефтесодержащих отходов. Со шламонакопителя фронтальным погрузчиком осуществляется перемещение отходов на приемный грохот инсинератора для сжигания. Вид топлива инсинератора – подготовленный природный газ. С грохота шнековым конвейером отходы поступают на термическое обезвреживание и далее также конвейером попадают в контейнер-накопитель, установленный на площадке под контейнеры для сбора золы и шлама. Зольный остаток вывозится в амбары для хранения золы.

Важное значение имеют сбор и обезвреживание жидких нефтесодержащих отходов. На основании проекта технической документации на оборудование по обезвреживанию отходов [2, 4], используемого в рамках осуществления лицензионной деятельности, а также положительного заключения экологической экспертизы на технологию переработки буровых шламов, на территории полигона П и ТБО предусмотрена площадка для

переработки буровых шламов.

Переработка бурового шлама выполняется по технологии ООО «Промышленная экология» [3] и заключается в смешивании бурового шлама с инертными материалами на специально подготовленной площадке [4].

Среднемесячный объем образования бурового шлама достигает 10 тыс. м³. Исходя из того, что эти 10 тыс. м³ должны перерабатываться в течение одного месяца, и этот процесс будет идти непрерывно, для размещения бурового шлама предусмотрен накопитель объемом в 5 тыс. м³. При ширине 12 м (определяемой вылетом стрелы используемого на площадке экскаватора, в среднем – 6 м), длина накопителя составляет 105 м [4].

Среднемесячный объем песка, необходимого для производства заторфованного грунта, составляет 2,5 тыс. м³. С учетом того, что подвоз песка может осуществляться круглогодично, объем постоянного накопления составляет 2,5 тыс. м³. Соответственно, размер площадки для размещения песка при высоте бурта в 5 м составляет 25 x 20 м, при этом предусмотрены круговые подъездные пути.

Среднемесячный объем торфа, необходимого для производства заторфованного грунта также составляет 2,5 тыс. м³, при этом учитывая круглогодичный подвоз торфа, объем постоянного накопления должен составлять 2,5 тыс. м³. Размер площадки под торф при высоте бурта 5 м, как и в случае с песком, составляет 25 x 20 м, и также предусмотрены круговые подъездные пути.

Непосредственный замес бурового шлама с инертными материалами проводится на отдельной площадке с твердым покрытием, разделенной на две части. Первая часть предназначена для замеса продукта, вторая – для временного накопления полученного готового продукта. Размер площадки принимается 20 x 40 м.

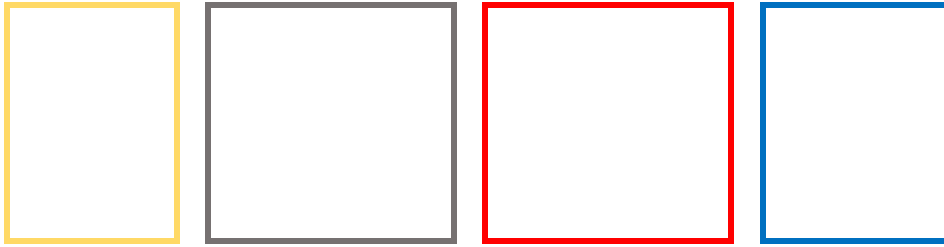
За пределами полигона ТБО и ПО предусмотрена площадка накопления песка и торфа для временного хранения полугодового запаса, составляющего 90 000 м³. При высоте бурта 10 м габаритные размеры площадки составляют

500 x 500 м с учетом подъездных путей и обеспечения работы спецтехники (бульдозер, погрузчик).

Технологическая схема обращения с отходами, поступающими на полигон П и ТБО

Вид отходов	Твердые бытовые отходы (горючие)	Малотоксичные производственные отходы (горючие)	Твердые и пастообразные нефтедержащие отходы	Жидкие нефтесодержащие отходы	Буровой шлам
Источник образовани я отходов	ВЖГ (вахтовый жилой городок) (столовая, общежития) АБК (административно -бытовой комплекс	Производственные подразделения, склады	Разливы нефти, НСЖ (кустовые площадки, нефтепроводы). Резервуары для нефти и НСЖ. Буровые колонны (НКТ) и т.п.	Разливы нефти, НСЖ (кустовые площадки, трубопроводы).	Шламонакопители кустовых площадок
Примерный состав отходов	Твердые пищевые отходы, первичная и вторичная упаковка, тара, бумага и т.п.	Бумага, первичная и вторичная упаковка, тара, бумага, вышедшие из строя СИЗ, промасленная замазученная спецодежда, промасленная и замазученная ветошь, вышедшие из строя	Загустевшая разлитая нефть. Песок, почта, грунт пропитанные разлитой нефтью, НСЖ. Шлам от очистки емкостей и резервуаров с нефтью и НСЖ. Парафиновые пробки из НКТ. Песок, почта, грунт пропитанные разлитой нефтью, НСЖ после отделения жидкой фракции в накопителе для ЖНО.	Аварийные разливы нефтепродуктов, нефтезагрязненный снег, отработанный гель и т.п.	Буровой шлам с пропитанный буровыми растворами различного состава

		стройматериалы, мебель и т. п.					
Вид обработки отходов	Сжигание (инсинерация)	Сжигание (инсинерация)	Термическое обезвреживание		Отстаивание и разделение	Термическое обезвреживание. Далее на смешение с инертными материалами по технологии ООО «Промышленная Экология»	
Конечный продукт	Зольный остаток	Зольный остаток	Зольный остаток	Твердая (негорючая) часть на схему для вида отходов «Буровой шлам»	Жидкая фракция после отстаивания в накопителе для ЖНО далее в систему нефтесбора	Твердая (негорючая) часть на схему для вида отходов «Твердые и пастообразные нефтедержащие отходы»	Обезвреженный песок, грунт. Строительные материалы
Конечный этап	Хранение (в дальнейшем захоронение)	Хранение (в дальнейшем захоронение)	Хранение (в дальнейшем захоронение)			Использование как материала для отсыпки кустовых площадок и	



межкустовых дорог.
Использование в
качестве
строительного
материала

Список литературы

1. Люртяева А.А., Наумова А.А., Тесленок С.А. Экологические риски при освоении нефтегазовых месторождений в Российской Арктике // Арктика: современные подходы к производственной и экологической безопасности в нефтегазовом секторе: материалы Международ. науч.-практич. конф. (28 нояб. 2022 г.). – Тюмень, 2023. – Т. II. С. 95–98.

2. Официальный сайт ЗАО «Безопасные технологии». [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – URL: <https://incinerator.ru/> – дата обращения: 18.10.2023 г.

3. Официальный сайт ООО «Промышленная экология» ». [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – URL: <https://prom-eco.net/?ysclid=lo4kdv6ykm782018761> – дата обращения: 18.10.2023 г.

4. Обустройство Кондинского месторождения. Полигон ПО и ТБО. Проектная документация. Оценка воздействия на окружающую среду. – Тюмень: ПАО «Гипротюменнефтегаз», 2015. – 182 с.

5. Уланов А.Ю., Бахмин В.И., Коробова О.С. О совершенствовании системы обращения с отходами недропользования // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2020. – № 6. С. 48–55. DOI: 10.25018/0236-1493-2020-6-0-48-55.

6. Филиппова Е. Кобылкин рассказал, каких отходов образуется в России больше всего. 2022. Парламентская газета [Электронный ресурс]. - Электрон. дан. – URL: <https://www.pnp.ru/social/kobylkin-rasskazal-kakikh-otkhodov-obrazuetsya-v-rossii-bolshe-vsego.html> – дата обращения: 18.10.2023 г.

© Имамутдинов З.М., Тесленок С.А., 2023

Д.С. Иванова, И.В. Сергеева, Ю.М. Мохонько, Ю.М. Андриянова, Н.Н. Гусакова

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

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОИНДИКАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ДРЕВЕСНЫХ КУЛЬТУР НА ПЛОЩАДИ ИМЕНИ С.М. КИРОВА ГОРОДА САРАТОВА

Аннотация: Обоснована актуальность использования древесных культур в качестве биоиндикаторов для скрининговой оценки состояния локальных биоценозов в городской черте, показан научный вклад преподавателей кафедры «Ботаника и экология» Вавиловского университета в организацию и проведение мониторинговых исследований на некоторых ландшафтно-архитектурных ансамблях города Саратова, исследуемые 6 древесных культур выстроены в биоиндикационный ряд, установлено, что наиболее чувствительными биоиндикаторами являются береза повислая (*Betula pendula* Roth) и каштан конский (*Aesculus hippocastanum* L.), что согласуется с литературными данными.

Ключевые слова: древесные культуры-биоиндикаторы – береза повислая, каштан конский, липа мелколистная, клен остролистный, акация белая, тополь пирамидальный, флуктуирующая асимметрия.

D. S. Ivanova, I.V. Sergeeva, Yu.M. Mohonko, Yu.M. Andriyanova, N.N. Gusakova

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilova, g. Saratov, Russia

INVESTIGATION OF BIOINDICATIONAL PROPERTIES OF TREE CROPS ON THE AREA NAMED AFTER S.M. KIROV OF THE CITY OF SARATOV

Abstract: The relevance of the use of tree crops as bioindicators for screening assessment of the state of local biocenoses in the urban area is substantiated, the scientific contribution of teachers of the Department of Botany and Ecology of Vavilov University to the organization and conduct of monitoring studies on some landscape and architectural ensembles of the city of Saratov is shown., the studied 6 tree crops are arranged in a bioindicative series, it was found that the most sensitive bioindicators are hanging birch (*Betula pendula* Roth) and horse chestnut (*Aesculus hippocastanum* L.), which is consistent with the literature data.

Keywords: tree crops-bioindicators – hanging birch, horse chestnut, small-leaved linden, holly maple, white acacia, pyramidal poplar, fluctuating asymmetry.

Известно, что под экологическим качеством среды обитания человека понимают интегральную характеристику природной среды, обеспечивающую сохранение здоровья и комфортное проживание человека. Поскольку человек адаптирован и может комфортно существовать только в современном биологическом окружении, понятие «экологическое качество среды» подразумевает сохранение экологического равновесия в природе (относительной устойчивости видового состава экосистем и состава сред жизни), которое и обеспечивает здоровье человека. Для общей оценки состояния окружающей среды и определения доли участия отдельных источников в ее загрязнении применяют санитарно-гигиенические и токсикологические. Однако для прогноза результатов влияния антропогенных факторов как на экосистемы, так и на здоровье людей необходимо учитывать так же и многие показатели, характеризующие реакцию отдельных организмов и экосистемы в целом на техногенное воздействие. Антропогенные загрязнения действуют на живые организмы, и в том числе на человека, в самых различных сочетаниях, комплексно. Их интегральное влияние можно оценить только по реакции живых организмов или целых сообществ. Универсальным показателем изменения гомеостаза тест-организма является состояние стресса при попадании из «чистой» среды в «загрязненную». Стрессовое воздействие среды

приводит к отклонению основных параметров организма от оптимального уровня. Теоретические основы универсальной системы интегральной оценки состояния экосистем разработаны и апробированы ведущими учеными-биологами России и Мира [1-3].

С целью развития и практического использования методологии интегральной биологической оценки качества среды с 1989 г. работала Международная программа «Биотест», продолжателем и основным разработчиком этой программы в России стал Центр экологической политики России, в Москве. Официально начало работы Центра отсчитывается с 1993 г., под руководством президента центра Яблокова А.В. и вице-президента и директора Центра Захарова В.М. Суть метода заключается в определении и анализе ответной реакции «здоровья» растений и мелких животных, постоянно проживающих на исследуемой местности, на условия существования; т.е. местообитание живых организмов (в том числе и людей) оценивается с точки зрения благоприятности для их жизни и развития.

Критерием оценки воздействия неблагоприятных факторов среды служит степень отклонения билатерально-симметричных живых организмов от показателей, характерных для здоровых особей. При анализе комплекса морфологических признаков использованы интегральные показатели стабильности развития [1-3].

Стабильность развития, как способность организма к развитию без нарушений и ошибок, является чувствительным индикатором состояния растительности. Наиболее простым и доступным для широкого использования способом оценки стабильности развития является определение величины флуктуирующей асимметрии морфологических признаков. Пожалуй, из всего многообразия известных методов биоиндикационных исследований (оценка биоразнообразия, бактериологические, биохимические, биоэнергетические методы и пр.), метод анализа флуктуирующей асимметрии наиболее полно отвечает необходимым критериям [2] при используемом морфогенетическом подходе оценивается стабильность развития (гомеостаз). Снижение его

эффективности приводит к появлению отклонений от нормального строения различных морфологических признаков, обусловленных нарушениями развития.

В литературе последних лет имеются сведения о осуществлении мониторинга здоровья среды, который основан на использовании биоиндикационных свойств древесных и цветочных культур в России. Такие исследования проводят в Москве [3], Республике Саха (Якутия) [4], Нижнем Новгороде [5], Калуге [6] и других городах. Преподаватели кафедры «Ботаника и экология» Вавиловского университета совместно с обучающимися проводят долгосрочное мониторинговое изучение биоиндикационных свойств древесных культур, произрастающих на территориях ландшафтно-архитектурных ансамблей Саратова и Саратовской области [7, 8, 9, 10].

Целью настоящего исследования являлось определение качества среды методом «Биотест» в сквере им. С.М. Кирова, выявление древесных культур-наиболее эффективных биоиндикаторов.

Площадь Кирова – одно из самых оживленных мест Саратова. В дореволюционное место здесь находилась Митрофаньевская церковь, и площадь долгое время называлась Митрофаньевской. Зеленых насаждений на ней тогда не было – часть площади занимал базар, где продавали дрова, сено, фураж и различные продукты питания. Небольшой сквер на площади попытались «разбить» в 30-х годах прошлого столетия, однако он находился в запущенном состоянии, деревья без надлежащего ухода погибали, насаждения редели. Сквер стал приобретать культурный вид с 1970 года. Тогда была создана широкая аллея из каштана конского, ведущая к зданию кинотеатра «Победа», которая очень украсила сквер. Появилось много сирени разных сортов и оттенков. На другой стороне площади расположен другой сквер продолговатой формы типа бульварной полосы, берущий начало от здания цирка и заканчивающийся у Мирного переулка. Он занимает территорию немногим более гектара, и также создан в конце 30-х годов прошлого столетия. Композиционный центр сквера – фонтан «Одуванчик».

Данный ландшафтно-архитектурный ансамбль расположен в центральной части города. Особенность его заключается в том, что он испытывает антропогенный прессинг от передвижных источников загрязнения от ул. Чапаева, находящихся на расстоянии около 50 м от сквера. На данном участке древесные культуры произрастают хаотично, поэтому отдельные трансекты нами не выделялись, он рассматривался нами как единый массив. Мы посчитали, что антропогенный прессинг связан на этом участке только с интенсивным движением автотранспорта.

Нами проведены исследования биоиндикационных свойств, следующих древесных культур: береза повислая (*Betula pendula* Roth), каштан конский (*Aesculus hippocastanum* L.), липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill), клен остролистный (*Acer platanoides* L.), акация белая (*Robinia pseudoacacia* L.), тополь пирамидальный (*Populus pyramidalis*). Результаты расчета ФА листьев выбранных древесных культур, полученные в 2005-2023 гг., приведены на рисунках 1-3.

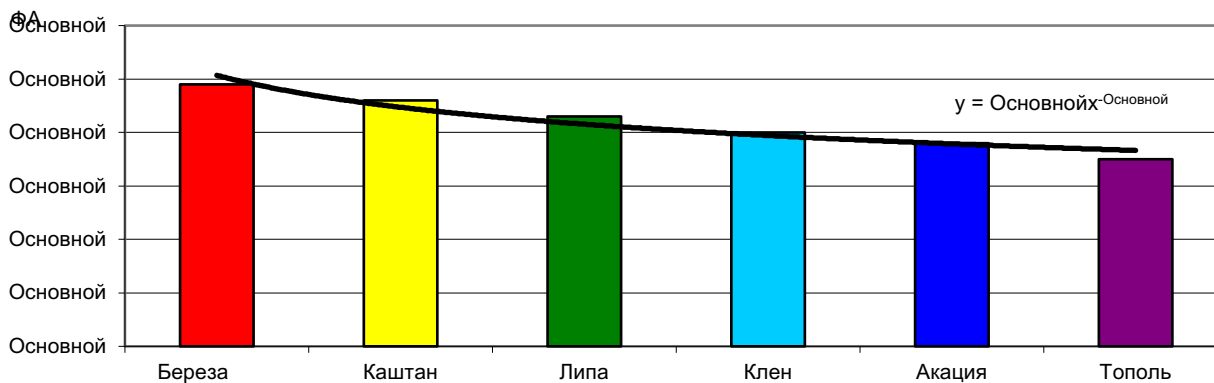


Рис. 1. Значения показателей ФА листьев древесных культур на территории ландшафтно-архитектурного ансамбля сквер им. С.М. Кирова в 2005 г.

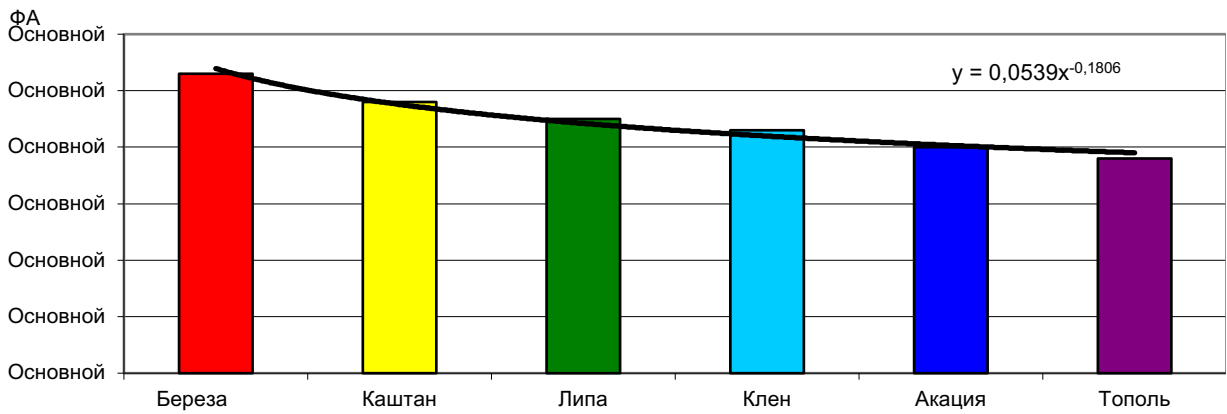


Рис. 2. Значения показателей ФА листьев древесных культур на территории ландшафтно-архитектурного ансамбля сквер им. С.М. Кирова в 2015 г.

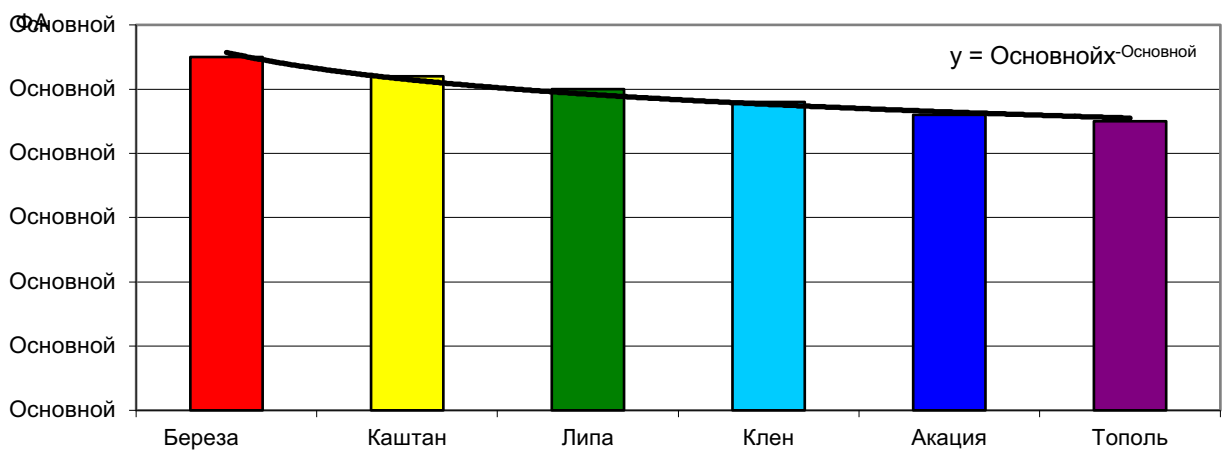


Рис. 3. Значения показателей ФА листьев древесных культур на территории ландшафтно-архитектурного ансамбля сквер им. С.М. Кирова в 2023 г.

Анализ полученных экспериментальных данных позволяет заключить, что все исследуемые древесные культуры однозначно реагируют на антропогенный прессинг. Вместе с тем, логично проследить тенденцию к нарастанию антропогенного прессинга связанного, скорее всего с интенсификацией автомобильного движения по ул. Чапаева. Результаты трансформации ФА листьев березы, представленные на рисунках 1-3, позволяют четко проследить тенденцию перехода качества окружающей среды из состояния «предкритическое» в состояние «критическое».

Выводы. Изучение биоиндикационных свойств древесных культур на ландшафтно-архитектурном ансамбле сквер им. С.М. Кирова позволяет выделить березу и каштан в качестве эффективных биоиндикаторов, наиболее устойчивым к изменениям качества окружающей среды является тополь

пирамидальный, что согласуется с имеющимися в литературе сведениями [3].

Систематические исследования биоиндикационных свойств древесных культур, произрастающих на данном ансамбле позволяет выстроить их в следующий биоиндикационный ряд:

береза повислая > каштан конский > липа мелколистная > клен остролистный > акация белая > тополь пирамидальный.

Список литературы

1. Захаров, В. М. Феногенетический аспект исследования природных популяций / В. М. Захаров. – М.: Наука, 1982. – С. 45-55.

2. Захаров, В. М. Асимметрия животных (популяционно-феногенетический подход) / В. М. Захаров. – М.: Наука, 1987. – 216 с.

3. Захаров, В. М. Здоровье среды: методика и практика оценки в Москве / В. М. Захаров [и др.]. – М.: Центр экологической политики России, 2001. – 68 с.

4. Шадрина, Е. Г. Биоиндикационная оценка воздействия горнодобывающей промышленности на экосистемы севера (на примере Якутии) / Е. Г. Шадрина, Я. Л. Вольперт // На пути к устойчивому развитию России. – 2004. – № 30. – С. 45-47.

5. Гелашвили, Д. Б. Оценка качества среды в Нижнем Новгороде // Д. Б. Гелашвили [и др.] // На пути к устойчивому развитию России. – 2004. – №30. – С. 36-37.

6. Стрельцов, А. Б. О практике работы по оценке здоровья среды на территории Калужской области (из опыта практической работы в регионе) / А. Б. Стрельцов // На пути к устойчивому развитию России. – 2004. – № 30. – С. 27-30.

7. Дружкина, Т. А. Скрининговая оценка экологического состояния городской среды по древесным культурам / Т. А. Дружкина, Л. В. Лебедь, Н. Н. Гусакова. – ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2008. – 136 с.

8. Биологический контроль качества окружающей среды Саратовской области / Ю.М. Андриянова [и др.] // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XVI Всероссийской научно-

практической конференции с международным участием – Киров, 2018. – С. 109-113.

9. Практикум по ботанике (Издание 2-е, переработанное и дополненное): учеб. пособие // Сергеева И.В., Шевченко Е.Н., Гулина Е.В., Спивак Н.А. - Саратов, 2016.

10. Основополагающая информация по экологии человека: учеб. пособие // Сергеева И.В., Мохонько Ю.М., Сергеева Е.С., Пономарева А.Л. – Саратов: изд. Буква, 2015. 80 с.

© Д.С. Иванова, И.В. Сергеева, Ю.М. Мохонько, Ю.М. Андриянова, Н.Н. Гусакова, 2023

УДК 33.024.3

О.В. Ищук

ФГБОУ ВО Смоленская сельскохозяйственная академия, г. Смоленск

РЕАЛИЗАЦИЯ АНТИКРИЗИСНЫХ СТРАТЕГИЙ В РАЗЛИЧНЫХ СФЕРАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Аннотация. В настоящее время многие сельскохозяйственные предприятия оказываются в сложной финансовой ситуации, последствия которой приводит их ликвидации. Однако, вовремя проанализируемые основные симптомы наступления кризиса и предпринятые полезные действия могут способствовать финансовому оздоровлению предприятия.

Ключевые слова: финансовый кризис, платежеспособность, управленческие решения, стратегия, рыночная среда, реструктуризация, бизнес-план.

O.V. Ishchuk

Smolensk Agricultural Academy, Smolensk

IMPLEMENTATION OF ANTI-CRISIS STRATEGIES IN VARIOUS FIELDS OF ACTIVITY OF AGRICULTURAL ORGANIZATIONS

Annotation. Currently, many agricultural enterprises find themselves in a difficult financial situation, the consequences of which leads to their liquidation. However, the main symptoms of the onset of the crisis analyzed in time and the useful actions taken can contribute to the financial recovery of the enterprise.

Keywords: financial crisis, solvency, management decisions, strategy, market environment, restructuring, business plan.

Антикризисное управление организацией заключается в своевременном распознавании симптомов надвигающегося кризиса, определения его вида и фазы. На этой основе разрабатывается и реализуется стабилизационная программа, то есть экономически и социально обоснованные управленческие решения по предотвращению и преодолению сложившейся кризисной ситуации и ее нежелательных последствий для организации.

Материалом для исследования послужили статистические данные. В ходе анализа были использованы монографический метод, сравнительный анализ.

Важная роль в предотвращении и регулировании кризисных ситуаций отводится стратегии, предусматривающей: осознание надвигающегося кризиса, выявление причин его возникновения и направленности действия его составляющих, количественную и качественную оценку возможного ущерба, разработку тактических вариантов деятельности организации в условиях наступающего кризиса и выхода из него. Последнее имеет особое значение, так как при переходе организации в кризисное состояние долгосрочный аспект теряет свою актуальность, а краткосрочном основным критерием становится максимизация или экономия денежных средств. Антикризисное управление

допускает любые потери, ценой которых можно добиться восстановления платежеспособности в краткосрочном периоде.

Антикризисные стратегии следует реализовывать во всех сферах деятельности сельскохозяйственных организаций, повышая их адаптивность к рыночным условиям. Опыт показал, что преодолеть кризис гораздо легче в том случае, когда в организации заранее ведется антикризисная деятельность, суть которой состоит в том, чтобы спрогнозировать кризис и подготовить организацию к нему. Кризисное состояние организации может иметь разную глубину (степень поражения кризисом), поэтому стратегии его преодоления будут разными.

К числу адаптивных антикризисных стратегий, применяемых до вступления организации в стадию явного кризиса и позволяющих вернуть ее к дальнейшему стабильному функционированию можно отнести:

- адаптация к рыночной среде: концентрация на издержках, укрепление позиций на завоеванных рынках, вертикальная интеграция;
- диверсификация производства и продукции;
- стратегия внутреннего роста и повышения конкурентоспособности: использование потенциальных возможностей организации, активизация его резервных ресурсов на основе предлагаемого товара. Организация делает все, чтобы завоевать на определенном рынке лучшие позиции.

Для организаций, уже вступивших в стадию кризиса, можно применять стратегии сокращения расходов, изменения тактики ценообразования, кризисного бизнес-реинжиниринга, ухода с рынка. Довольно перспективными являются стратегии взаимодействия. Они включают в себя мероприятия по экономии операционных расходов, новшества в управлении персоналом, а так же – стратегические подходы к организации работы с покупателями продукции и поставщиками сырья, банками и страховыми компаниями.

Для выработки системы антикризисного управления конкретной сельскохозяйственной организации в рамках выбранной стратегии необходимо провести определенные юридические и учетно-аналитические мероприятия:

проверку правильности оформления и юридической чистоты документов сельскохозяйственной организации; анализ земельных отношений; инвентаризацию основных средств с целью выявления не используемых в производстве активов; анализ экономического и финансового состояния организации, а также рынков сбыта продукции, сравнение эффективности различных каналов ее реализации.

После учетно-аналитических работ можно переходить к антикризисным мероприятиям, то есть тактическим действиям. В общем виде стратегии вывода организации из кризисного состояния включает в себя следующие этапы:

1. Реструктуризация долгов – это процедура, изменяющая условия и порядок погашения просроченной задолженности, что позволяет приостановить начисление пени и иные санкции за просрочку погашения долга, повысить платежную дисциплину, избежать банкротства. Целесообразно осуществлять реструктуризацию всей задолженности. Законодательством предусмотрено несколько форм реструктуризации: рассрочка, отсрочка, списание всего долга или его части. Реструктуризация долгов может осуществляться по соглашению между должником и кредитором, по решению арбитражного суда, региональной и муниципальной власти. В рамках мероприятий по реструктуризации долгов необходимо оперировать ФЗ «О финансовом оздоровлении сельскохозяйственных товаропроизводителей».

2. Реструктуризация бизнеса – это такое изменение соотношения в структуре товарной продукции, которое дает максимально возможную для данного предприятия экономическую эффективность.

Мероприятия по реструктуризации бизнеса предлагается осуществлять в следующей последовательности: оценка экономической эффективности основных видов бизнеса сельскохозяйственного предприятия, разработка положений по ее повышению и рекомендаций по изменению структуры бизнеса; составление бизнес-плана; оптимизация размеров землепользования, состава активов, численности трудовых ресурсов, исходя из составленного бизнес-плана.

Стратегии, применяемые организациями с целью преодоления кризиса, могут быть различными. Постоянный мониторинг за объектами кризисного развития организации и факторами, оказывающими влияние на них, позволяет сделать выбор в пользу той или иной стратегии в зависимости от глубины кризисной ситуации. Однако, адекватную кризисную стратегию необходимо применять как можно раньше – на стадии вхождения в кризис, пока последствия для организации станут не обратимыми.

Антикризисное управление нельзя рассматривать только как новомодное веяние в управлении организацией и панацею от всех негативных последствий. Это реальная возможность для вывода многих сельскохозяйственных организаций из кризисного положения и на этой основе улучшения состояния всей отрасли в целом.

Список литературы

1. Ищук О.В. Антикризисное управление предприятиями АПК // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: сборник статей VIII Международной научно-практической конференции. 2017. С. 160-164.

2. Ищук О.В. Современное состояние и управление инновационным развитием АПК в России // Экономико-математические методы анализа деятельности предприятий АПК: сборник VI Международной научно-практической конференции. Саратов, 2022. С. 130-134

3. Миронкина А.Ю. Концепция системы поддержки принятия управленческих решений // Инновационные направления развития АПК и повышение конкурентоспособности предприятий, отраслей и комплексов - вклад молодых ученых: сборник научных трудов по материалам XV международной научно-практической конференции. Ярославль, 2012. С. 235-241

© О.В. Ищук, 2023

Б.Г. Сатыбаев, Г.З. Каиргалиева, Р.К. Досмухамбетов

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана

РОЛЬ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ В СОХРАНЕНИИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

Аннотация. В статье проведена характеристика пчеловодных зон, природно-климатических условий Западно-Казахстанской области. Описаны некоторые отраслевые особенности функционирования пчеловодства. Важным фактором в развитии пчеловодства служит использование медоносных пчел в качестве опылителей энтомофильных сельскохозяйственных культур для получения высоких урожаев и сохранения биоразнообразия природных фитоценозов.

Ключевые слова: медоносная пчела, пчеловодство, энтомофильные культуры, биологическое разнообразие

B.G. Satybaev, G.Z. Kairgalieva, R.K. Dosmukhambetov

West Kazakhstan Agrarian-Technical University named after Zhangir Khan

ROLE OF THE HONEY BEE IN BIODIVERSITY CONSERVATION

Annotation. The article characterizes beekeeping zones, natural and climatic conditions of the West Kazakhstan region. Some industry features of the functioning of beekeeping are described. An important factor in the development of beekeeping is the use of honey bees as pollinators of entomophilous crops to obtain high yields and preserve the biodiversity of natural phytocenoses.

Key words: honey bee, beekeeping, entomophilous crops, biological diversity

Медоносная пчела (*Apis mellifera*) – эусоциальный организм, который является отраслевым объектом пчеловодства.

На долю медоносных пчел приходится 80-90% всех опыляемых энтомофильных растений, в связи с этим от их деятельности зависит разнообразие фито- и агроценозов, являющихся важными биологическими факторами в жизнедеятельности разных видов флоры и фауны [1].

От численности и биологического разнообразия популяций опылителей прямо зависит урожайность энтомофильных сельскохозяйственных культур и сохранение биоразнообразия природных фитоценозов. В мире возделывается более 500 видов культурных растений, более чем 95 % которых опыляются медоносными пчелами и одиночными, или дикими пчелиными роями. Энтомофильными культурами занято более половины обрабатываемых площадей, и они дают более одной трети продуктов [2].

Пчеловодство – одна из важнейших отраслей сельского хозяйства, призванная обеспечивать опыление сельскохозяйственных культур и дикорастущей флоры для полноценного производства семян и воспроизводства растений [3,4].

В этом году пчеловодству Казахстана исполнилось 237 лет.

Достоверно известно, что в далёком прошлом естественное расселение пчёл ограничилось Уральскими горами. За Уралом, в Сибири и современном Казахстане пчёл не было. Во всяком случае, пчеловодства как промысел, как вид хозяйственной деятельности не существовало. Точкой отчёта зарождения Казахстанского и Сибирского пчеловодства формально признан 1786 год. Эта дата обозначена многими исследователями. В разных архивных источниках называются и другие даты. Наибольший вклад в исследование истории пчеловодства на Южном Алтае внесли С. Барышников, В.Ворожбитов, Р. Вахитов, В. Данилин, Е. Панкратьева и С. Черных [5].

В Казахстане насчитывается около 1 тыс. видов энтомофильных растений, расположенных в разных географических и почвенно- климатических зонах. Преобладающая часть этих растений выделяет очень мало нектара и встречается довольно редко. Практическое значение для пчеловодства имеют немногим более около 500 видов нектароносных растений. Это

медоносы лесных и лугопастбищных угодий, плодово-ягодные, кормовые, зерновые, масличные и технические культуры [6].

Западная пчеловодная зона Казахстана (Актюбинская, Атырауская и Западно Казахстанская области) на севере граничат с Оренбургской областью РФ, на западе — с Астраханской РФ, на юге — с Туркменистаном. Наиболее крупными реками являются Эмба, берущая начало в невысоких Мугоджарских горах, и Урал, пересекающий с севера на юг Западно Казахстанской и Атырауской области.

Климат отличается большим разнообразием, так как указанные области находятся в пределах трех природных зон — степной, полупустынной и пустынной. Здесь очень мало пасек и почти все они находятся в северной части Уральской области.

Медоносные угодья сравнительно невелики по площади и используются небольшими пасеками. Для развития промышленного пчеловодства необходимо организовать посев *медоносных сельскохозяйственных культур*.

Северопойменные медоносные угодья по реке Урал в степной зоне Уральской области до недавнего времени являлись значительным источником *медосбора* даже для крупных пасек, которые в июле вывозились на заливные луга. После сооружения Ираклинской ГЭС и образования водохранилища в Оренбургской области сток Урала резко сократился. Уменьшились весенние разливы, а вместе с ними — и площадь заливаемых лугов. В настоящее время северопойменные угодья имеют лишь подсобное значение: в мае — июне пчелы получают поддерживающий *взятки* с зарослей ивы и караганы кустарника, а в июле — слабый продуктивный *взятки* с лугового разнотравья.

Южнопойменные медоносные угодья по реке Урал в пустынной зоне Атырауской области по видовому составу растительности значительно отличаются от северопойменных. В марте — апреле здесь цветут разные виды ив, в мае — чингил серебристый и лох узколистный, в мае — июне — солодка

уральская, верблюжья колючка, в июле — августе — бодяки, кермек Гмелина, карелиния каспийская.

Лугово-солончаковые медоносные угодья размещены по солонцеватым лугам замкнутых котловин и озер, наиболее обширных в Актюбинской и Атырауской областях. Медоносами являются заросли цветущих в июле — сентябре кермека Гмелина, карелинии каспийской, горькуши горькой и солончаковой, астры триполиум и др.

Из культурных медоносов ранний поддерживающий взток дают плодовые насаждения, а в июне — эспарцет и горчица (в степной зоне). Продуктивный взток получают в июне — июле с донника и люцерны. В полупустынной и пустынной зонах главным медоносом является люцерна, в степной зоне на припасечных участках иногда высевают гречиху [7].

Медоносные растения имеются повсюду, но различные угодья представляют не одинаковую ценность для пчеловодства. Богатство пчелиных пастбищ определяется видовым составом и обилием произрастающих на них медоносов.

Список литературы

1. Гулов, А.Н., Биоразнообразие медоносной пчелы *Apis mellifera* L. на территории России и пути его сохранения / А.Н.Гулов, З.Н. Сайфутдинова, А.З. Брандорф // Генетика и разведение животных. 2022;(4):114-123. <https://doi.org/10.31043/2410-2733-2022-4-114-123>.

2. Ченикалова, Е.В. Пути повышения эффективности природных опылителей при органическом земледелии / Е.В. Ченикалова, В.Н. Черкашин // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2019. – № 8 – С. 25-29.

3. Идрисова, Г.З. Пчеловодство как перспективная отрасль Западно-Казахстанской области / Г.З. Идрисова, Б.Г.Сатыбаев, А.Ж. Оразов, И.Н.Жубантаев, С.А. Кривобоков // Международная научно-практическая конференция «Пчеловодство и апитерапия: современные подходы и развитие». г.Рыбное - 2021, С.63.

4. Идрисова, Г.З. Анализ состояния и перспективы развития пчеловодства в Западно – Казахстанской области / С.А.Кривобоков, М.Ж. Шукуров, Г.З. Идрисова // «Ғылым және білім», № 1-1 (58). 2020. Уральск – 2020, С. 65-71.

5. "Официальный сайт национального союза пчеловодов казахстана"<http://www.bal-ara.kz/>

6. Риб Р.Д. Медоносные растения Казахстана». Усть-Каменогорск: «Рекламный Дайджест», 2013. – 672 с.

7. Риб Р. Д. Пчеловоду Казахстана. Усть-Каменогорск 2004 г. 408 с.

© Б.Г. Сатыбаев, Г.З. Каиргалиева, Р.К. Досмухамбетов, 2023

УДК 378.147

А.В. Карманова

Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина,
г. Краснодар, Россия

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН В ПОСТРОЕНИИ КУРСА МАТЕМАТИКИ ДЛЯ АГРАРНОГО ВУЗА

Аннотация. В статье рассматривается такое явление в образовательном пространстве как педагогический дизайн и его воздействие на дидактику математики высшей школы. Определены точки приложения разработок педагогического дизайна для повышения эффективности технологий визуализации при создании средств обучения математике.

Ключевые слова: педагогический дизайн, обучение математике в вузе, технологии визуализации и сжатия учебной информации.

A.V. Karmanova

Kuban State Agricultural University named after I.T. Trubilina, Krasnodar, Russia

PEDAGOGICAL DESIGN IN THE CONSTRUCTION OF A MATHEMATICS COURSE FOR AN AGRICULTURAL UNIVERSITY

Annotation. The article examines such a phenomenon in the educational space as pedagogical design and its impact on the didactics of higher education mathematics. The points of application of pedagogical design developments to improve the effectiveness of visualization technologies in the creation of mathematics teaching tools have been identified.

Keywords: pedagogical design, teaching mathematics at university, technologies for visualization and compression of educational information.

В эпоху цифровизации образования и все более усложняющегося образовательного процесса [1] особую роль начинает играть междисциплинарное направление в теории и методике обучения, появившееся на стыке педагогики, психологии, дизайна, компьютерных наук. Речь идет о педагогическом дизайне, как о подходе к созданию эффективной образовательной среды, включая учебный курс дисциплины и систему дидактических средств [2]. При этом учебно-методические материалы для их лучшего восприятия требуется не только грамотно конструировать с методической точки зрения, но и правильно оформлять с помощью дизайнерских приемов. Например, периодическая система химических элементов Менделеева – великое открытие не только в области химии, в дидактике, но и в педагогическом дизайне. Позволила в компактном, доступном, четко структурированном виде представить знания.

Педагогический дизайн (по определению А.Ю. Уварова) – это приведенное в систему использование знаний об эффективной учебной работе, учении и обучении в процессе проектирования, разработки, оценки и использования учебных материалов [3]. Здесь речь идет о выстраивании эффективного учебного окружения, обучающей среды.

Изучая зарубежные ресурсы, можно встретить ряд определений, рассматривающих педагогический дизайн как процесс, как дисциплину, как

науку и как действительность. В иностранных образовательных системах особая роль уделена педагогическому дизайнеру, как специалисту, который, с одной стороны, разбирается в теории и методике образования. С другой – владеет технологиями работы с образовательными платформами. Знает, как представить учебную информацию доступной и занимательной форме. В его компетенции входит разработка концепции и формата курса, его дизайна (определить визуальный ряд, инфографику). Педагогический дизайнер может предложить технологические решения, организовать создание средств обучения, разместить их на образовательной платформе, отслеживать и решать технические проблемы.

В отличие от этого, в отечественном образовательном пространстве создатель курсов является в первую очередь специалистом по дисциплине проектируемого курса, т.е. непосредственно его преподает. В этом случае, для достижения наилучших результатов следует учитывать требования педагогического дизайна: дидактические, психологические, эргономические. Дидактические требования опираются на принципы научности, системности и последовательности, доступности, активизация самостоятельной деятельности, наглядности. Психологические и эргономические направлены на создание психологического комфорта, активизацию эмоционально-образного мышления, когнитивной визуализации.

В отечественной теории и практики обучения педагогический дизайн отождествляют с дидактическим дизайном. По мнению автора, педагогический дизайн в большей степени нацелен на практическую реализацию в обучении. Дидактический дизайн занимается более глубокими теоретическими и методическими вопросами создания комфортной обучающей среды. «Дидактический дизайн, как и традиционный, использует различные знаковые системы и технику графического оформления, но в то же время опирается на антропологические основания, которые придают природосообразность компонентам педагогических систем» [4].

Рассмотрим, как задействовать разработки педагогического дизайна при проектировании курса математики в аграрном университете. Вузская математика – фундаментальная дисциплина, устоявшаяся в своей концепции преподавания. В основном нацелена на развитие когнитивных способностей обучаемых, различных видов мышления. Учит воспринимать и анализировать информацию не только визуально, но и в виде линейного текста. Представляется крайне сложным на экране изложить решение математического примера в структуре, например, онлайн лекции, чтобы достичь хотя бы доли того эффекта, который приносит живое общение с преподавателем. В этих условиях, оставляя неизменной концепцию и формат, полезно дополнить традиционный курс математики электронными средствами обучения, построенными посредством взаимопроникновения методических средств, приемов и дизайнерских разработок. Отметим, что учебный материал, представленный в различных формах, от традиционных до инновационных электронных, лучше усваивается.

Говоря о дизайнерских разработках в рамках проектирования иллюстративно-графического обеспечения математики, отметим прежде всего рекомендации педагогического дизайна по пространственному размещению математического материала на слайде, доске, странице электронного учебника исходя из научных исследований. Эти рекомендации помогут избежать типичных ошибок, таких как, например, избыточное количество информации в кадре. Поможет правильно дозировать информацию при группировке элементов математических знаний в смысловые блоки, затем в смысловые группы при создании структурно-логических блок-схем.

Для придания формализованным математическим понятиям необходимую эмоциональную окраску цветовым решением и рисунками, необходимо опираться на психологию восприятия различных цветов. Научные достижения в этом аспекте в рамках педагогического дизайна переработаны в ряд указаний по цветовой гамме электронных материалов курса. Воздействие

отдельных элементов знаний можно усиливать посредством контрастов, образующих устойчивые эффекты восприятия.

Общеизвестно, что наглядность математическому материалу придают графики. Кроме этого, создавать в большом количестве элементы графической наглядности для математики позволяют технологии визуализации и сжатия учебной информации [5]. В них задействованы высокоэффективные способы обработки и компоновки учебного материала. Графическая наглядность достигается в результате эргономичного сочетания формул, текста и рисунка (чертежа), при котором легкость восприятия достигается небольшими умственными усилиями. К технологиям визуализации и сжатия относятся функлиторы, блок-схемы, карты памяти и другие средства графической наглядности, которые тоже являются сферой приложения педагогического дизайна.

Говоря о специфике обучения математике в аграрном вузе, отметим возможность визуально задействовать ситуации из сельскохозяйственного производства при рассмотрении решения профессионально ориентированных задач по математике. Здесь поднять графическую наглядность и доступность для понимания материала поможет герменевтический подход [6].

Элементы динамической наглядности (видео, анимация) являются объектом педагогического дизайна не только в области визуального оформления, но в методиках их использования. Более продуктивно применять анимацию в учебных презентациях по математике для демонстрации динамичных процессов [7]. Например, для поэтапного вывода на экран решений математических заданий, блоков структурно-логических схем, когда данная конструкция строится на глазах у обучаемых, отражая логику учебного материала. Здесь требования педагогического дизайна позволят грамотно использовать анимационные эффекты. Поскольку их использование может оказать как положительный эффект, так и сильное отвлекающее воздействие.

Таким образом, в современных условиях педагогический дизайн является необходимым элементом при проектировании эффективной информационно-образовательной среды в аграрном вузе.

Список литературы

1. Третьякова Н.В., Карманова А. В. Перестройка педагогического процесса в высшей школе как ответ на вызовы, связанные с цифровой трансформацией образования // Проблемы современного педагогического образования. 2022. № 75-1. С. 196-199.

2. Абызова Е. В. Педагогический дизайн: понятие, предмет, основные категории // Вестник ВятГУ. 2010. № 3. С.12-16.

3. Токарева А. В. Педагогический дизайн и пути его развития // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. 2008. №4-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pedagogicheskiy-dizayn-i-puti-ego-razvitiya>.

4. Е. В. Ткаченко, Н. Н. Манько, В. Э. Штейнберг. Дидактический дизайн – инструментальный подход / Образование и наука. 2006 № 1 (37) <https://cyberleninka.ru/article/n/didakticheskiy-dizayn-instrumentalnyy-podhod>

5. Карманова А.В. Некоторые аспекты использования технологий визуализации и сжатия учебной информации при конструировании профильно ориентированных средств обучения математике // Итоги научно-исследовательской работы за 2017 год: сб. ст. по материалам 73-й научно-практической конф. преподавателей. Краснодар, 2018. С. 231-232.

6. Карманова А.В., Кондратенко Л.Н. Исследование эффективности структурирования на основе герменевтического подхода профильных задач по математике в аграрном вузе // Современные проблемы науки и образования. 2020. № 5. С. 12.

7. Карманова А. В. Опыт использования динамической наглядности при дистанционном преподавании математики в вузе В сборнике: Современные методические подходы к преподаванию дисциплин в условиях

эпидемиологических ограничений. Сборник статей по материалам учебно-методической конференции. Краснодар, 2021. С. 80-81.

© А.В. Карманова, 2023

УДК 504.064

М. Л. Карпенко

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

АНАЛИЗ РАБОТЫ ГАЗООЧИСТНЫХ УСТАНОВОК НА ПРИМЕРЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Аннотация. Проведение оценки степени загрязнения атмосферы является весьма важным и актуальным направлением. В статье выполнен анализ эффективности использования газоочистных установок и мероприятий, проводимых предприятием с целью снижения выбросов в атмосферу. Изучена работа ведущего научно-производственного предприятия города Саратова, изготовителя радиоэлектронной техники. Изучен принцип работы очистных установок данного предприятия и произведены расчеты эффективности очистки воздуха газоочистными установками.

Ключевые слова: атмосферный воздух, газоочистные установки, загрязняющие вещества.

M. L. Karpenko

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

ANALYSIS OF WORK OF GAS CLEANING PLANTS ON THE EXAMPLE OF INDUSTRIAL ENTERPRISE

Annotation. Assessing the degree of air pollution is a very important and relevant area. The article analyzes the effectiveness of using gas treatment plants and measures taken by the enterprise to reduce emissions into the atmosphere. The work of the leading research and production enterprise in the city of Saratov, a manufacturer of radio-electronic equipment, was studied. The principle of operation of the treatment plants of this enterprise was studied and calculations were made of the efficiency of air purification by gas treatment plants.

Keywords: atmospheric air, gas cleaning plants, pollutants.

Воздух является одним из главных условий существования всего живого на нашей планете. При этом антропогенная деятельность оказывает значительное влияние на качество атмосферного воздуха. Загрязнение - одна из самых важных проблем требующих решения. К группе основных загрязнителей атмосферы относятся газообразные вещества, источниками которых являются промышленные предприятия [1, 2]. Данная проблема актуальна и для Саратовской области. Именно поэтому, изучение методов очистки воздуха на предприятиях является актуальным направлением [3, 4, 5, 6, 7, 8].

Целью работы является проведение экологической оценки работы очистных установок на АО НПП «АЛМАЗ» и оценка влияния данного предприятия на качество атмосферного воздуха города Саратова.

Задачи работы:

- дать характеристику АО НПП «АЛМАЗ» как объекта воздействия на атмосферный воздух;
- изучить производственные процессы на предприятии, в результате которых образуются выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух;
- дать характеристику работы очистного оборудования, установленного на АО НПП «Алмаз».
- разработать комплекс мероприятий по снижению влияния выбрасываемых загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Для проведения расчетов и анализа использованы регламентирующие документы [9, 10] и рекомендованные авторами [4, 7].

Предприятие Акционерное общество Научно-производственное предприятие АО НПП «АЛМАЗ» специализируется на разработке и выпуске СВЧ и других видов электронной и радиоэлектронной техники, а систем, приборов, оборудования, и материалов специального и гражданского назначения, изготовление керамических деталей.

В состав АО НПП «АЛМАЗ» входят: «Энергокомплекс», научно-производственные центры «Электронные системы», «Газотрон-С», научно-производственный комплекс «Модульные системы».

На данном объекте имеется 118 источников выброса загрязняющих веществ в атмосферу, из них 89 организованных и 29 неорганизованных.

В атмосферу от источников предприятия поступают 70 загрязняющих веществ, в том числе 42 газообразных и жидких, и 28 твердых.

На предприятии АО НПП «АЛМАЗ» имеются следующие газоочистные установки: СИОТ-6М.00.000 ПС, циклон СИОТ 3, циклон СИОТ 1, пылеулавливающий агрегат от заточных станков механического участка, пылеулавливающий агрегат ЗИЛ 900М от заточного станка токарного участка.

Нами был изучен принцип работы данных очистных установок, а так же были взяты пробы воздуха и произведены расчеты эффективности очистки воздуха газоочистными установками. Для оценки эффективности очистки учитывались следующие показатели:

Расположение участка

- Название источника выделения загрязняющих веществ
- Вид загрязняющих веществ
- Используемое газоочистное оборудование, вид ГОУ
- Степень эффективности очистки ГОУ

В результате проведенных расчетов было выявлено, что фактическая эффективность очистных установок незначительно ниже, чем проектная. В то

же время коэффициент обеспеченности одинаков и для нормативного и для фактического показателя и равен 100%.

Так, на механическом участке самой низкой фактической степенью очистки является 76% при проектной 80-90%, на участке бериллиевой керамики 94,3 % (проектная 99%), на гальваническом участке № 2 фактическая степень 78,7-82%, проектная 70-90%; на гальваническом участке № 1 фактическая 71,4-76,6; проектная – 70-90; на линии горячего никелирования и пирофосфатиротного меднения фактическая степень очистки 71,4-77,2%, проектная 70-90%, на линии эл/хим цинкования 62,8-66,67%- фактическая 70-90% проектная, на линии соляного никелирования фактическая степень – 74,4-83,3%, проектная – 70-90% на линии анодного оксидирования 74,4-78% фактическая, 70-90% проектная, на участке чистовой доработки – 67,8% фактическая, 60-70% проектная, на участке плавки, спекания и прессования фактическая степень очистки – 68,2%, проектная – 60-70%, на участке дробления – 79% фактическая, 80-85% проектная, на заточном участке фактическая степень очистки равна 66,4-66,4%, проектная 60-70%.

Источниками выделения загрязняющих веществ являются: заточной станок, шкаф вытяжной 2 Ш-НЖ – 2 шт (14, 15), столы монтажные, круглошлифовальные станки (18), бесцентрошлифовальный станок – шт (19, 20), станок резки (21), шкафы для хранения одежды (23), ванна фосфатной обработки (37), ванна глянцевого травления (38), ванна олово-висмут (39), ванна осветления алюминия (40), ванна травления алюминия (41), ванна хим. обезвреживания ванна эл/ хим. полирования (46), ванна эл/хим никелирования матового (47), ванна травления (48), ванна глянцевого травления, ванна травления сплава монель (50), ванна горячего никелирования (51), ванна меднения (52),), ванна эл/хим обезжиривания (54), ванна травления (55), ванна никелирования (56), ванна солянокислого никелирования (58), точильно-шлифовальные станки (115), станок (131), заточной станок (132) эл. печь индукционной плавки (151), пресс гидравлический (152), шкаф вытяжной 2Ш-НЖ (160), вибрмельница (161).

Для очистки воздуха от загрязняющих веществ, выделяющихся на данных источниках, на предприятии используют следующие ГОУ: ЗИЛ-900М, фильтр «Лайк», гидрофильтр ФР-1, сухой фильтр, циклон типа СИОТ-3, ячеистый фильтр 33 КЛ, циклон типа СИОТ-2, циклон типа СИОТ-6, Циклон типа СИОТ-4, Циклон типа ЦН-15.

Качество атмосферного воздуха на рассматриваемой территории соответствует требованиям СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».

Делая вывод, можно сказать, что превышение нормативов ПДК в районе размещения предприятия по всем загрязняющим веществам, выбрасываемым источниками, не наблюдается, следовательно, негативного воздействия на атмосферный воздух предприятие не оказывает.

Очистные установки все же требуют замены вследствие достаточно продолжительного времени работы. Многие из них поступили на завод еще в 70-х годах прошлого века и не в полной мере справляются с очисткой воздуха. Именно поэтому рекомендации производству будут следующие:

- 1) установка более современного и технически совершенного очистного оборудования,
- 2) улучшение эффективности процессов производства, использование более эффективных технологий производства и оптимизация процессов производства,
- 3) регулярная чистка и обслуживание оборудования, что может помочь уменьшить выбросы и повысить его эффективность,
- 4) регулярный мониторинг и контроль выбросов, что позволяет распознать проблемы и принять соответственные меры по их устранению.

Список литературы

1. Основы экологии человека: учеб. пособие // Сергеева И.В., Мохонько Ю.М., Сергеева Е.С., Пономарева А.Л. – Саратов: изд. Буква, 2014. 86 с.
2. Основополагающая информация по экологии человека: учеб. пособие // Сергеева И.В., Мохонько Ю.М., Сергеева Е.С., Пономарева А.Л. – Саратов: изд. Буква, 2015. С. 25.
3. Джувеликян, Х. А. Современные проблемы природного и техногенного загрязнения окружающей среды / Х. А Джувеликян, И. В. Черепухина // Живые и биокосные системы. - 2017. - № 22. - С. 8.
4. Калинина, В. В. Многокритериальная оценка уровня развития регионального комплекса / В. В. Калинина // Известия Саратовского университета. Серия «Экономика. Управление. Право». - 2011. - № 2. - С. 49.
5. Сергеева И.В., Андриянова Ю.М., Мохонько Ю.М. Экологическое образование через мероприятия экологической направленности / В сборнике: Качественное естественнонаучное образование - основа прогресса и устойчивого развития России сборник статей международного симпозиума. 2016. С. 111-113.
6. Тестовые задания по экологии человека: учеб. пособие // Сергеева И.В., Мохонько Ю.М., Сергеева Е.С., Пономарева А.Л. – Саратов: изд. Буква, 2014. 56 с.
7. Фролов, А. М. Исследование проблемы загрязнения атмосферы и разработка системы мониторинга атмосферного воздуха / А. М. Фролов [и др.] // Аллея науки. - 2019. - № 4. – С. 890-901.
8. Яковишина, Т. Ф. Оценка воздействия на окружающую среду: загрязнение атмосферы / Т. Ф. Яковишина, В. В. Збиренко // Развитие технических наук, строительных наук и архитектуры в контексте потребностей изменения общества: материалы Международной науч. конф., Лондон.ю 19-24 декабря 2013 года. – Днепропетровск: Государственное высшее учебное заведение «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры», 2014. - С. 60-61.

9. СанПиН 2.1.3684-21. Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий.

10. ТУ 594-65. Технические условия на методы определения вредных веществ в воздухе.

© М. Л. Карпенко, 2023

УДК 628.3

М.С. Карпенко, В.И. Орехова

ФГБОУ ВО «Кубанский Государственный Аграрный Университет Имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия

СПОСОБЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ЗАВОДОВ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ЖЕЛЕЗОБЕТОНА

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы очистки сточных вод на промышленных предприятиях в России. Проанализированы методы очистки сточных вод заводов по производству железобетона, на примере ОАО «Краснодарский завод железобетонных изделий № 1», на котором использованы системы оборотного и повторного водоснабжения.

Ключевые слова: железобетонный завод, сточные воды, фильтры, методы очистки, водоснабжение, водоотведение.

M.S. Karpenko, V.I. Orekhova

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia, Krasnodar, Russia

RESOURCE-SAVING TECHNOLOGY OF WASTEWATER TREATMENT OF REINFORCED CONCRETE PLANTS.

Annotation. The article deals with the issues of wastewater treatment at industrial enterprises in Russia. The methods of wastewater treatment of reinforced concrete plants are analyzed, by the example of OJSC "Krasnodar Plant of Reinforced Concrete Products No. 1", which uses recycling and reuse water supply systems.

Key words: reinforced concrete plant, waste water, filters, purification methods, water supply, water disposal.

В России разработаны различные методы очистки промышленных сточных вод. Решение этих вопросов зависит от оснащенности и производственной мощности очистных сооружений, применяемых на них технологий, а также развития промышленности региона. Для рационального использования водных ресурсов в промышленной сфере внедрены системы оборотного и повторного водоснабжения. [1] Предприятия потребляют большие объемы воды, поэтому необходимо применять такие методы очистки сточных вод, при которых соблюдаются нормативы, не нарушающие экологию региона.

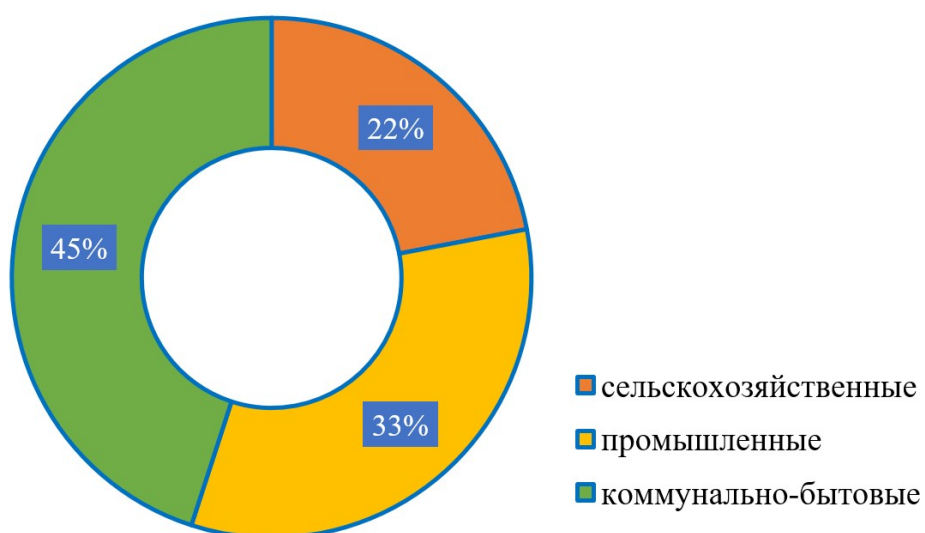


Рисунок 1- Водопотребление в РФ, в % по отраслям

На заводах по производству железобетонных конструкций сточные воды содержат значительное количество эмульгированных органических загрязнений (3,3%), образующихся от промывки оборудования и труб. Исследования, проведенные в ОАО «Краснодарский завод железобетонных изделий № 1», где используются специальные материалы для изготовления ЖБИ в стальных формах.



Рисунок 2- Сточные воды заводов по производству ж/б изделий

Эти материалы соответствуют определенным характеристикам: адгезии к металлу и бетону, безопасности использования и отсутствие вредного влияния на свойства бетона. Процесс обратной эмульсии широко используется для пропаривания изделий, в следствии чего, происходит конденсат, выведенный в канализацию.

Конденсат содержит в себе органические соединения из смазочных материалов и твердых частиц. В арматурных цехах используют станки, охлаждение которых осуществляется системами оборотной воды. Для возврата в производство воды, концентрация эмульгированных органических и нефтяных загрязнений в очищенных сточных водах не должна превышать 0,1 мг/л.

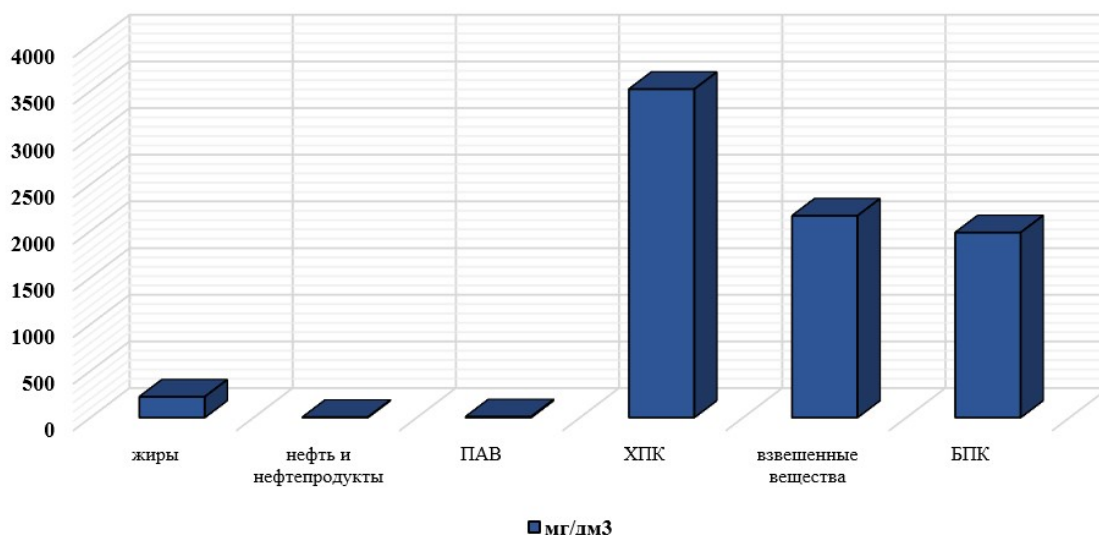


Рисунок 2. Содержание в сточных водах органических и неорганических веществ с завода по производству железобетонных изделий, %

В образующихся сточных водах содержатся органические и неорганические загрязнения в виде различных фракций, которые в дальнейшем используют в качестве вторичного сырья. [2] Сброс сточных вод завода, загрязненных эмульгированными органическими соединениями осуществляется только при подготовке оборудования к технологической операции пропаривания, то есть циклично, попадая ГК влияет на качество городских сточных вод. Поэтому сточные воды подвергаются предварительной очистке (метод фильтрации). После анализа технико-экономических показателей необходим выбор оптимальных методов очистки сточных вод [1,2].

В лабораториях проводили различные методы очистки сточных вод. Результаты показали, что самыми эффективными методами очистки являются: реагентные, сорбционные и электрохимические. Реагентный метод оказался дорогостоящим, а электрохимический метод требует постоянного контроля и высокого расхода электроэнергии, но является единственным методом, при котором сточные воды, сбрасываемые в ГК можно считать условно чистыми. Для очистки сточных вод «Краснодарского железобетонного завода №1» наиболее подходящим является электрохимический метод очистки.

Список литературы

1. Николаева, А. А. Оценка качества воды / А. А. Николаева, Л. А. Терехов, А. К. Семерджян // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : Сборник статей по материалам 78-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2022 год. В 3-х частях, Краснодар, 01–31 марта 2023 года / Отв. за выпуск А.Г. Кощев. Том Часть 1. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2023. – С. 649-651. – EDN KTRCJC.

2. Лихота, Е. В. Обеззараживание питьевых вод / Е. В. Лихота, В. И. Орехова // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : Сборник статей по материалам X Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 120-летию И. С. Косенко, Краснодар, 26–30 ноября 2016 года / Отв. за вып. А. Г. Кощев. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2017. – С. 1100-1101. – EDN WBTEBJ.

3. Спесивец, Р. В. Особенности автоматизации систем водоснабжения и водоотведения / Р. В. Спесивец, В. И. Орехова // Вестник научно-технического творчества молодежи Кубанского ГАУ : В 4-х томах, Краснодар, 01–31 марта 2016 года / Составители А. Я. Барчукова, Я. К. Тосунов; под редакцией А. И. Трубилина, ответственный редактор А. Г. Кощев. Том 2, Выпуск 1. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2016. – С. 49-53. – EDN YTYQFI.

© М.С. Карпенко, В.И. Орехова, 2023

УДК 574.21+574.24

А.Д. Колумбет¹, В.Ф. Зайцев¹, В.П. Осипова²

¹Астраханский государственный технический университет, г. Астрахань, Россия

²Федеральный исследовательский центр «Южный научный центр Российской академии наук», г. Ростов-на-Дону, Россия

ТЕСТ-ОРГАНИЗМЫ – ИНДИКАТОРЫ КАЧЕСТВА ВОДНОЙ СРЕДЫ

Аннотация. В статье представлены данные современных исследований по возможности применения живых организмов в качестве биоиндикаторов загрязнения водной среды соединениями тяжёлых металлов. Накопление тяжёлых металлов в гидробионтах позволяет оценить уровень загрязнения водной системы и процесс переноса ксенобиотиков в регионе. Установлено, что концентрация тяжёлых металлов в органах и тканях гидробионтов значительно различается, и зависит от многих факторов биоаккумуляции. Увеличение концентрации металлов в органах и тканях живых организмов способствует повышению уровня пероксидного окисления липидов, изменению активности эндогенных ферментов-антиоксидантов (супероксиддисмутаза, каталаза, глутатионпероксидаза), компенсирующих окислительный стресс, поэтому данные показатели можно использовать в качестве биомаркеров загрязнения. Применение комплекса методов оценки токсичности соединений тяжёлых металлов позволит своевременно оценивать потенциальную опасность загрязнения водных систем и предупреждать экологические катастрофы.

Ключевые слова: биоиндикатор, тяжёлые металлы, биомаркер, гидробионт, окислительный стресс, антиоксидантные ферменты

A.D. Kolumbet, V.P. Osipova*, V.F. Zaitsev

Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russia

*Federal Research Center "Southern Scientific Center of the Russian Academy of Sciences", Rostov-on-Don, Russia

TEST ORGANISMS - INDICATORS OF THE QUALITY OF THE AQUATIC ENVIRONMENT

Annotation. The article presents the data of modern research on the possibility of using living organisms as bioindicators of pollution of the aquatic environment by heavy metal compounds. The accumulation of heavy metals in aquatic organisms

makes it possible to assess the level of pollution of the water system and the process of transfer of xenobiotics in the region. It has been established that the concentration of heavy metals in the organs and tissues of hydrobionts varies significantly and depends on many factors of bioaccumulation. An increase in the concentration of metals in the organs and tissues of living organisms contributes to an increase in the level of lipid peroxidation, a change in the activity of endogenous antioxidant enzymes (superoxide dismutase, catalase, glutathione peroxidase), which compensate for oxidative stress, so these indicators can be used as pollution biomarkers. The use of a set of methods for assessing the toxicity of heavy metal compounds will make it possible to timely assess the potential danger of pollution of water systems and prevent environmental disasters.

Keywords: bioindicator, heavy metals, biomarker, hydrobiont, oxidative stress, antioxidant enzymes

Антропогенная деятельность человека приводит к постоянному выбросу загрязняющих веществ, включая высокотоксичные соединения тяжёлых металлов, почти во все среды окружающей среды [1]. Загрязнение водных источников различными загрязнителями остается глобальной проблемой, вызывающей беспокойство у экологов [2]. Ксенобиотики, попадающие в водную среду, изменяют параметры качества воды, способствуют нарушению гистологических показателей гидробионтов, развитию окислительного стресса с последующей ответной реакцией организма [3]. Гидробионты особо подвержены загрязнению из-за их питания, проживания в водной системе и наиболее уязвимы ко многим токсичным веществам [4]. Из-за чувствительной биологической реакции на загрязнители водные организмы удобны для применения в качестве биоиндикаторов здоровья экосистемы и широко используются для мониторинга качества воды и оценки рисков для экосистем [5]. Анализируя уровни тяжёлых металлов в водных организмах, можно оценить степень загрязнения и процесс переноса загрязнителей в изучаемом регионе [6].

Перемещение металлов в рыбах происходит через их органы и ткани с последующим накоплением на определенном уровне [7]. Рыбы считаются одними из основных биоиндикаторов в водной системе, позволяющими количественно оценить уровень загрязнения металлами, так как они расположены в конце водной пищевой цепи и могут накапливать металлы, передавая их далее через пищу человеку, стимулируя тем самым хронические и/или острые заболевания [8-10]. Необходимо учитывать, что тяжёлые металлы не поддаются биологическому разложению, легко адсорбируются на частицах донных отложений или накапливаются в водных организмах после попадания в водную систему. Авторами установлено [11], что они могут накапливаться в несъедобных частях больше, чем в съедобных. Показано, что концентрация Fe в мышцах рыб превышает допустимый предел, а содержание Zn, Cu, Pb и Cd ниже максимально допустимого предела.

В исследовании J. Hu., J. Liu [12] в качестве биологической модели для изучения загрязнения водной среды металлами использовали рыбок данио. Результаты свидетельствуют о серьезном загрязнении следами металлов участков среднего и нижнего течения реки, в результате чего печень и жабры рыбок данио обогащены следами металлов, а кадмий имеет самый высокий коэффициент биоаккумуляции. Следы металлов вызывают окислительный стресс с повышением уровня активных кислородных метаболитов в клетках рыбок данио, что приводит к изменению статуса метилирования ДНК в жабрах и печени. Кроме того, у рыбок данио обнаружена аномальная экспрессия генов репарации ДНК, связанных с раком, и генов апоптоза, что увеличивает риск для здоровья.

В работе N.S. El-Shenawy [13] изучена биоаккумуляция тяжёлых металлов нильской тилляпией *Oreochromis niloticus* и их влияние на антиоксидантный статус рыб. Гонады и печень рыб были проанализированы на содержание Cu, Mn, Fe и Zn и Pb в зависимости от сезона и факторов их биоаккумуляции, и установлено, что концентрации металлов значительно различаются между данными органами. Летом биоаккумуляция металлов в

печени располагается в следующем порядке: $Mn > Pb > Fe > Zn > Cu$, а в гонадах в следующем: $Mn > Zn > Pb > Fe > Cu$. Отмечается большая биоаккумуляция тяжёлых металлов в тканях печени, чем в гонадах тилапии. В результате накопления металлов наблюдается повышение пероксидного окисления липидов печени и гонад параллельно с увеличением активности эндогенных антиоксидантов, которые могут компенсировать окислительный стресс.

Ранее установлено, что Fe накапливается в *Oreochromis niloticus* больше, чем в сомах, которые были отобраны в районе Мувейс (канал Сан-Эль-Хагар, Египет) в период с сентября 2017 года по август 2018 года [14]. Согласно полученным данным, накопление металлов вызывает несколько биохимических и гистопатологических изменений в мышечных тканях рыб, что позволит делать вывод о возможности применения показателя накопления тяжёлых металлов в тканях морских организмов в качестве косвенной меры содержания металлов в водной среде. По этой же причине биомониторинг загрязнения тканей рыб служит хорошим индикатором раннего предупреждения о загрязнении донных отложений или связанных с этим проблем качества воды, и в связи с этим могут быть приняты соответствующие меры для защиты здоровья населения и окружающей среды.

В качестве индикаторных организмов для оценки экологического поведения тяжёлых металлов особое внимание привлекают брюхоногие моллюски *Cipangopaludina cahayensis*, поскольку эти виды обычно остаются в своей среде обитания в течение длительного времени и чувствительны к изменениям окружающей среды. Установлено, что содержание Cd в висцеральном мешке *C. cahayensis* положительно коррелирует с концентрацией тяжёлых металлов в воде [15]. Изменения активности антиоксидантных ферментов, в том числе супероксиддисмутазы, каталазы и глутатион-S-трансферазы в организмах, оказались эффективным методом оценки риска для экосистемы, подвергшийся воздействию тяжёлых металлов [16]. Определение концентрации глутатиона и вторичных продуктов пероксидного окисления липидов также широко используются в качестве биомаркеров экологического

стресса для организмов, находящихся под токсикологической нагрузкой [17]. Ответная реакция антиоксидантных биомаркеров (супероксиддисмутаза, каталаза, глутатионпероксидаза и вторичные карбонильные продукты, образующие окрашенный комплекс с тиобарбитуровой кислотой (ТБК-АП)) брюхоногих моллюсков позволяет выявить потенциальную связь с поведением загрязняющих веществ в окружающей среде и установить, что показатели вышеуказанных биомаркеров и интегрированный индекс ответа хорошо соответствуют характеристикам распределения загрязняющих веществ в различных областях.

В качестве тест-организма загрязнения тяжёлыми металлами предлагается использовать улиток *Helix aspersa* и *Eobania vermiculatax* [18, 19]. Индикаторами качества водной среды можно считать такие параметры как активность супероксиддисмутазы и уровень ТБК-АП в листьях водного мха *Fontinalis antipyretica Hedw* [20]. В качестве биомаркера повреждения нервных клеток органическими соединениями ртути и олова рассматривается возможность определения уровня активных кислородных метаболитов [21].

Широко распространённое в городских районах растение печеночник *Lunularia cruciata L. (Dum.)*, обладающее устойчивостью к загрязнению, использовано для оценки *in vitro* воздействия тяжёлых металлов на различные клеточные реакции [22]. Собранные образцы *L. Cruciata* показывают повышенные концентрации в растениях токсичных тяжёлых металлов, таких как Cd, Cr, Pb, а также изменения в структуре и жизнеспособности, распад хлорофилла, снижение эффективности фотосинтеза и возникновение белка теплового шока. Ранее показано, что повреждение ДНК растений является подходящим параметром оценки генотоксичности окружающей среды, загрязнённой металлами [22]. Установлено нарушение синтеза фитохелатинов, непосредственно полученных из глутатиона и выполняющих важную роль в системе детоксикации металлов в растениях, что соответствует ожидаемым экологическим откликам, кроме того, данный показатель напрямую коррелирует с концентрациями наиболее токсичных металлов,

обнаруживаемых в почве и биоаккумулируемых в живых организмах [23]. Полученные данные позволяют предложить использование такой специфической биологической реакции, как индукция фитохелатинов, в качестве биомаркера загрязнения окружающей среды тяжёлыми металлами.

Хорошими модельными организмами для изучения ответной реакции в программах экотоксикологического мониторинга являются моллюски. Для характеристики и количественной оценки вредного воздействия различных загрязнителей используются несколько биомаркеров: физиологические и поведенческие конечные точки (пищевое поведение, рост, секреция слизи, передвижение и репродуктивное поведение) [24]. Показано, что все типы загрязнителей могут нарушать физиологические и поведенческие конечные точки брюхоногих моллюсков, и это воздействие зависит от матрикса, времени и пути воздействия, а также от типа и концентрации загрязнителей в окружающей среде [25]. Установлено, что наземные брюхоногие моллюски, особенно улитки, как виды-дозорные, могут использоваться в качестве потенциальных организмов-биоиндикаторов для оценки качества окружающей среды и, следовательно, для прогнозирования потенциальных опасностей для здоровья человека.

Таким, образом, водная среда из-за сложных биогеохимических процессов и растущей индустриализации является местом с высоким экологическим риском, имеющим серьёзные последствия от загрязнения различными ксенобиотиками. Одними из самых опасных химических загрязнителей являются соединения тяжёлых металлов. В настоящее время проблема загрязнения водной среды данными загрязнителями остаётся актуальной, в том числе и в дельте Волги, и в морских водах Каспия. Методы, используемые для оценки экологических рисков, преимущественно основаны на химической количественной оценке загрязнителей, что является недостаточным для объективной оценки потенциальных рисков для экосистемы. Кроме того, процедура химического анализа является трудоёмкой, а полученные результаты не дают информации о негативном воздействии

загрязнения окружающей среды на отдельные организмы. Помимо традиционных методов в качестве дополнительного альтернативного метода оценки загрязнения и реализации краткосрочных и долгосрочных стратегий защиты ресурсов окружающей среды предлагается применять биологический мониторинг, в котором используются живые организмы – «биоиндикаторы», или их реакции, известные как «биомаркеры». Наиболее распространёнными биомаркерами загрязнения окружающей водной среды могут выступать показатели окислительного стресса живых организмов, к которым относятся: уровень пероксидного окисления липидов тканей гидробионтов, активность ферментов-антиоксидантов (супероксиддисмутаза, каталаза, глутатионпероксидаза и другие), повреждение ДНК и т.д. Использование многочисленных биомаркеров позволит всесторонне оценить токсическое воздействие загрязнителей на организмы и предоставить своевременную и полезную предупреждающую информацию о потенциальных опасностях.

Список литературы

1. Ezemonye L.I., Adebayo P.O., Enuneku A.A., Tongo I., Ogbomida E. Potential health risk consequences of heavy metal concentrations in surface water, shrimp (*Macrobrachium macrobrachion*) and fish (*Brycinus longipinnis*) from Benin River, Nigeria // *Toxicol. Rep.* – 2019. – Vol. 6. – P. 1-9.
2. Dahunsi S.O., Oranusi S.U., Ishola R.O. Differential bioaccumulation of heavy metals in selected biomarkers of *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) exposed to chemical additives effluent // *J. Res. Environ. Sci. Toxicol.* – 2012. – Vol. 1, N. 5. – P. 100-106.
3. Kavitha C., Malarvizhi A., Senthil K.S., Ramesh M. Toxicological effects of arsenate exposure on hematological, biochemical, and liver transaminase activity in an Indian major carp, *Catla catla* // *Food Chem. Toxicol.* – 2010. – Vol. 48, N. 28. – P. 48-54.
4. Nhiwatiwa T., Barson M., Harrison A.P., Utete B., Cooper R.G. Metal concentrations in water, sediment, and sharp tooth catfish *Clarias gariepinus* from

three peri-urban rivers in the upper Manyame catchment, Zimbabwe//Afr. J. Aquat. Sci. – 2011. Vol. 36 – P. 243-252

5. Sonnack L., Klawonn T., Kriehuber R., Hollert H., Schäfers C., Fenske M. Comparative analysis of the transcriptome responses of zebrafish embryos after exposure to low concentrations of cadmium, cobalt and copper // Comp. Biochem. Physiol. Genom. Proteonomics. – 2018. – Vol. 25. – P. 99-108.

6. Abarikwu S.O., Essien E.B., Iyede O.O., John K., Mgbudom-Okah C. Biomarkers of oxidative stress and health risk assessment of heavy metal contaminated aquatic and terrestrial organisms by oil extraction industry in Ogale, Nigeria // Chemosphere. – 2017. – Vol. 185. – P. 412-422.

7. Kumar P., Kumar S., Agarawal A. Impact of industrial effluents on water quality of Behgul River at Bareilly // Adv. Biol. Res. – 2010. Vol. 1, N. 2. – P. 127-130.

8. Yacoub A., Mahmoud S., Abdel-Satar A. Accumulation of heavy metals in tilapia fish species and related histopathological changes in muscles, gills, and liver of *Oreochromis niloticus* occurring in the area of Qahr El-Bahr, Lake Al-Manzalah, Egypt // Oceanol. Hydrobiol. Stud. – 2021. Vol. 50, N. 1. – P. 1-15.

9. Tashla T., Žuža M., Kenjveš T., Prodanović R., Soleša D., Bursić V., Petrović A., Pelić .D.L., Bošković J., Puvača N. Fish as an important bio-indicator of environmental pollution with persistent organic pollutants and heavy metals // J. Agron. – 2018. Vol. 17. – P. 28.

10. Al-Yousuf M.H., El-Shahawi M.S., Al-Ghais S.M. Trace metals in liver, skin, and muscle of *Lethrinus lentjan* fish species in relation to body length and sex // Sci. Total Environ. – 2000. Vol. 256, N. 2-3. – P. 87-94.

11. Goher M.E., Ali M.H., El-Sayed S.M. Heavy metals contents in Nasser Lake and the Nile River, Egypt: an overview // Egypt. J. Aquat. Res. – 2019. – Vol. 45, N. 4. – P. 301-312.

12. Hu J., Liu J., Li J., Lv X., Yu L., Wu K., Yang Y. Metal contamination, bioaccumulation, ROS generation, and epigenotoxicity influences on zebrafish

exposed to river water polluted by mining activities// Journal of Hazardous Materials. 2021. – Vol. 405. – P. 124150.

13. El-Shenawy N. S., EL-Hak H. N. G., Ghobashy M. A., Mansour F.A., Soliman M. F.M. Using antioxidant changes in liver and gonads of *Oreochromis niloticus* as biomarkers for the assessment of heavy metals pollution at Sharkia province, Egypt// Regional Studies in Marine Science. – 2021. – Vol. 46. – P. 101863.

14. Mansour F.A., EL-Hak H.N.G., Ghobashy M.A., Soliman M.F., El-Shenawy N.S. Assessment of seasonal and spatial variations of heavy metals in the muscles of *Oreochromis niloticus* and *Clarias gariepinus* at Sharkia province, Egypt: Biochemistry and Histology Evaluation // J. Vet. Sci. Res. – 2019. Vol. 1. – P. 14-29.

15. Ji Y., Zhang J., Liu Y., Zhou J., Wu N., Zhang H. Environmental behavior of and gastropod biomarker response to trace metals from a backwater area of Xian'nv lake/ Ecotoxicology and Environmental Safety. – 2020. – Vol. 194. – P. 110381.

16. Ji Y., Wu P.J., Zhang J., Zhang J., Zhou Y.F., Peng Y.W., Zhang S.F., Cai G.T., Gao G.Q. Heavy metal accumulation, risk assessment and integrated biomarker responses of local vegetables: a case study along the Le'an River//Chemosphere. – 2018. – Vol. 199. – P. 361-371.

17. Xie Z., Tang J., Wu X., Li X., Hua R. Bioconcentration, metabolism and the effects of tetracycline on multiple biomarkers in *Chironomus riparius* larvae //Sci. Total Environ. – 2019. – Vol. 649. – P. 1590-1598.

18. El-Shenawy N.S., Mohammadden A., Al-Fahmie Z.H. Using the enzymatic and non-enzymatic antioxidant defense system of the land snail *Eobania vermiculata* as biomarkers of terrestrial heavy metal pollution // Ecotoxicology and Environmental Safety. – 2012. – Vol. 84. – P. 347-354.

19. Abdel-Halim K.Y., Abo El-Saad A.M., Talha M.M., Hussein A.A., Bakry N.M. Oxidative stress on land snail *Helix aspersa* as a sentinel organism for ecotoxicological effects of urban pollution with heavy metals // Chemosphere. – 2013. – Vol. 93. – P. 1131–1138.

20. Dazy M., Masfaraud J.-F., Férard J.-F. Induction of oxidative stress biomarkers associated with heavy metal stress in *Fontinalis antipyretica* Hedw // *Chemosphere*. – 2009. – Vol. 75. – P. 297–302.

21. Ali S.F., Lebel C.P., Bondy S.C. Reactive Oxygen Species Formation as a Biomarker of Methylmercury and Trimethylin Neurotoxicity // *Neurotoxicology*. – 1992. – Vol. 13, № 3. – P. 637.

22. Maresca V., Fusaro L., Sorbo S., Siciliano A., Loppi S., Paoli L., Monaci F., Karam E.A., Piscopo M., Guida M., Galdiero E., Insolubile M., Basile A. Functional and structural biomarkers to monitor heavy metal pollution of one of the most contaminated freshwater sites in Southern Europe // *Ecotoxicol. Environ. Saf.* – 2018. – Vol. 163. – P. 665-673.

23. Sanità di Toppi L., Gabbrielli R. Response to cadmium in higher plants *Environ. Exp. Bot.* – 1999. – Vol. 41. – P. 105-130.

24. El-Gendy K.S., Gad A.F., Radwan M.A. Physiological and behavioral responses of land molluscs as biomarkers for pollution impact assessment: A review // *Environmental Research*. – 2021. – Vol. 193. – P. 110558.

25. Witeska M. Stress in fish-hematological and immunological effects of heavy metals // *Electron. J. Ichthyol.* – 2005. – Vol. 1, N. 1. – P. 35-41.

Работа выполнена в рамках государственного задания (регистрационный № 122020100328-1).

© А.Д. Колумбет, В.П. Осипова, В.Ф. Зайцев, 2023

УДК 339.13.012

С. Д. Колупаева

Брянский государственный университет им. академика И.Г.Петровского, г. Брянск, Россия

БИОИНДИКАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД НА ПРИМЕРЕ Р.ДЕСНА

Аннотация. В статье рассматривается биоиндикация загрязнения воды из р.Десна по состоянию популяции семейства рясковые, по биотическому индексу Майера и по биотическому индексу Вудивисса. Присутствует фотографический материал зоофауны р.Десна.

Ключевые слова: поверхностные воды, биоиндикация, загрязнение вод

S.D Kolupaeva

Bryansk State University named after Academician I.G.Petrovsky, Bryansk, Russia

BIOINDICATION METHODS FOR ASSESSING THE QUALITY OF SURFACE WATERS ON THE EXAMPLE OF THE DESNA RIVER.

Annotation. The article discusses the bioindication of water pollution from the Desna river by the state of the duckweed family population, by the Mayer biotic index and by the Woodiwiss biotic index. There is photographic material of zoofauna of the Desna river.

Keywords: surface waters, bioindication, water pollution

Биоиндикация загрязнения воды из р.Десна по состоянию популяции семейства рясковые.

Таблица 1

Результаты исследования воды из р. Десна по состоянию популяции семейства
рясковые

Вид ряски	Число растений (особей)	Общее число щитков	Число щитков с повреждениями	% щитков с повреждениями в общем количестве щитков
тройчатая	700	900	-	0%
малая	200	900	50	5,55%

Вывод: Исследования р. Десна согласно биоиндикаторам семейства рясковые показали, что качество данного водоёма соответствует характеристике как умеренно-загрязнённый.

Биоиндикация качества воды из водоёма с помощью зоофауны.

Таблица 2

Биоиндикация качества воды из р. Десна по биотическому индексу Майера

Обитатели чистых вод	Обитатели вод среднего загрязнения	Обитатели грязных водоёмов
Личинки подёнок	Личинки стрекозы	Пиявки
Личинки ручейников	Личинки комаров-долгоножек	Прудовики
Перловица	-	-
$3*3=9$	$2*2=4$	$2*1=2$
$\Sigma=15$		

Вывод: Согласно биотическому индексу Майера качество р. Десна характеризуется как умеренно-загрязнённый (класс качества III).

Таблица 3






Биоиндикация качества воды из р. Десна по биотическому индексу






Вудивисса

Часто наблюдаемая последовательность исчезновения организмов из биоценозов по мере увеличения степени загрязнения	Группы организмов	Присутствие или отсутствие вида	Биотический индекс при общем количестве присутствующих групп
			2-5
	Личинки поденок	Больше одного вида	6
	Личинки ручейников	Больше одного вида	5
	Красные личинки хирономид	Все вышеназванные виды отсутствуют	2
	Пиявки	Все вышеназванные виды отсутствуют	1

Вывод: Исходя из справочной таблицы биотический индекс по Вудивиссу составляет 5,3, что соответствует умеренному водоёму (класс качества III).

Фотографический материал зоофауны р. Десна.	Беззубка (Anodonta)
---	---------------------

	
	<p>Битиния (<i>Bithynia</i>)</p>
	<p>Перловица обыкновенная (<i>Unio pictorum</i>)</p>
	<p>Физа обыкновенная (<i>Physalis</i>)</p>
	<p>Прудовик обыкновенный (<i>Lymnaea stagnalis</i>)</p>

	<p>Клещ водяной (Hydrachnidia)</p>
	<p>Бокоплав (Amphipoda)</p>
	<p>Плавт (Naucoridae)</p>
	<p>Личинка подёнки жёлтой (Potamanthus luteus)</p>
	<p>Водяной скорпион (Nepa cinerea)</p>

	<p>Стрекоза-красотка (<i>Calopteryx splendens</i>)</p>
	<p>Личинка стрекозы большое коромысло (<i>Aeshna grandis</i>)</p>
	<p>Тинник чёрный (<i>Ilybius ater</i>)</p>
	<p>Пиявка медицинская (<i>Hirudo medicinalis</i>)</p>
	<p>Личинка хирономиды (<i>Chironomidae</i>)</p>

	<p>Личинка бабки бронзовой (<i>Cordulia aenea</i>)</p>
---	--

Список литературы

1. Анищенко, Л.Н. О местонахождении редких и интересных видов флоры Брянской области в 2007 году / Л.Н. Анищенко, Т.Н. Буховец, Ю.Г. Поцепай // Изучение и охрана биологического разнообразия Брянской области. Материалы по ведению Красной книги Брянской области. - Вып.3. - Брянск, 2007. - С. 17-18.

2. Брагинский Л.П. Некоторые принципы классификации пресноводных экосистем по уровням токсической загрязненности // Гидробиологический журнал. – 1985. – Т. 21. – № 6.

3. Гальцова В.В., Дмитриев В.В. Практикум по водной экологии и мониторингу состояния водных экосистем. – СПб., 2007. – 267 с.

4. Савицкая К.Л. Оценка экологического состояния малых рек на основе биологического индекса макрофитов // Вестн. Белорусского государственного университета. Сер. 2. Хим. Биол. Геогр. – 2014. – № 3. – С. 22–27.

© С.Д. Колупаева, 2023

УДК 332.142.4

М.А. Комаров

Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова
ФГБОУ ВО Донской ГАУ, г. Новочеркасск, Ростовская область, Россия

**СТРАТЕГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИННОВАЦИОННОЙ
ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНА**

Аннотация. Кратко представлен стратегический анализ инновационной природоохранной деятельности в Ростовской области. Выявлены приоритетные аспекты формирования инновационной экологической стратегии. По итогам стратегического анализа природоохранной деятельности сформулирована стратегия развития Минприроды Ростовской области.

Ключевые слова: стратегический анализ, инновационная природоохранная деятельность, факторы среды, SWOT-анализ, стратегия развития.

М.А. Komarov

Novocherkassk Engineering and Land Reclamation Institute named after A.K. Kortunov, Donskoy GAU, Novocherkassk, Rostov region, Russia

STRATEGIC ANALYSIS OF INNOVATIVE ENVIRONMENTAL ACTIVITIES IN THE REGION

Annotation. A strategic analysis of innovative environmental protection activities in the Rostov region is briefly presented. Priority aspects of the formation of an innovative environmental strategy are identified. Based on the results of the strategic analysis of environmental activities, the development strategy of the Ministry of Natural Resources of the Rostov region was formulated.

Keywords: strategic analysis, innovative environmental activities, environmental factors, SWOT analysis, development strategy.

В последние годы все более актуальными становятся проблемы инновационной деятельности. Это является отражением возрастающего понимания обществом того, что обновление России, всех сфер её жизни невозможно без нововведений в производство, управление, финансы. Именно инновации ведут к обновлению рынка, улучшению качества и расширению ассортимента товаров и услуг, созданию новых методов производства, сбыта продукции, повышению эффективности управления [1].

В результате общей мировой тенденции потребительского отношения к природе и ко всем её ресурсам, мы получаем немалое количество отрицательных последствий: загрязненные почвы, воды и воздуха, истощение многих невозполнимых природных ископаемых, глобальные изменения климата, утрата биоразнообразия. Очевидно, что переход к новой модели экономики неизбежен в силу сложившейся экологической ситуации. Проведя мониторинг и оценивая ситуацию, многие развитые страны встают на путь «зелёной экономики», развиваясь именно в направлении «эко-инноваций»[2].

Стратегический анализ инновационной деятельности представляется необходимым объектом исследований, обязательным начальным этапом для составления прогнозных разработок, включая природоохранную сферу Ростовской области. Данные, полученные в результате анализа, служат основой при разработке стратегических экологических целей и задач. В результате проведения SWOT-анализа (анализ взаимосвязи факторов внешней и внутренней среды) экологической ситуации и системы экологического регулирования более чётко представляются преимущества и недостатки в природоохранной сфере региона, что создает предпосылки для выбора оптимальных способов развития, предупреждения возможных угроз и максимально эффективного использования имеющихся в распоряжении ресурсов.

На первом этапе SWOT-анализа оценивается сложившаяся на выбранный момент экологическая ситуация в Ростовской области с точки зрения сильных и слабых сторон. Второй этап охватывает анализ возможного развития событий во внешнем окружении и внутренней среде рассматриваемого объекта, выявление перспективных возможностей и угроз. При этом такие характеристики анализа, как сильные и слабые стороны отражают больше внутреннее состояние объекта в статике. А такие характеристики анализа, как возможности и угрозы, определяют состояние внешней среды и тенденции её развития, обеспечивают некий «взгляд в будущее». Именно такое сочетание помогает провести классификацию сильных, слабых сторон, при этом выбрав

именно те, которые могут быть реализованы наилучшим образом, учитывая имеющиеся внешние возможности, а также те, которым необходимо укрепление [3].

Оценка сложившейся на данный момент экологической ситуации в регионе оценивалась по следующим факторам (первый этап SWOT-анализа): природно-климатические условия, определяющие адаптационный механизм окружающей среды региона; производственная структура региональной экономики; характер размещения производства и населения, а также уровень их территориальной концентрации; наличие ресурсов, экологическая совместимость производств и др.; сложившийся уровень нарушения окружающей природной среды в регионе.

Следующий шаг (или второй этап SWOT-анализа) предполагает рассмотрение факторов внешней среды, оказывающих прямое или косвенное влияние на формирование экологической ситуации в регионе. Внешняя среда характеризуется возможностями и угрозами для окружающей среды и складывается из элементов макросреды и микросреды, определяющих в конечном счете эффективность и устойчивость развития экономики региона. При этом под возможностями понимаются благоприятные факторы, обеспечивающие региону определенные преимущества в экологической сфере. Угрозы же охватывают события, которые могут оказать негативное влияние на формирование экологической ситуации [4].

Наиболее сильными сторонами по результатам SWOT-анализа являются:

1. Преобладание в структуре экономики области производственных объектов, не оказывающих существенного воздействия на окружающую среду.
2. Проведённая реконструкция очистных сооружений в системе канализации областного центра.
3. Благоприятные условия для рассеивания загрязнений в атмосферном воздухе из-за преимущественно равнинного ландшафта и благоприятной розы ветров.

Слабые стороны, которые мешают региону в достижении целей, то, на что нужно обратить усиленное внимание при построении стратегии:

1. Отсутствие эффективно работающих мусороперерабатывающих заводов (ежегодно в области образуется более 2 млн. м³ отходов, в т.ч. около 800 тыс. т ТБО, что составляет более 440 кг на чел. в год; 70% образующихся отходов относится к отходам V класса опасности).

2. Теплоэнергетика на угле.

3. Технологическая отсталость производства, обуславливающая его низкую экологичность (технологии большинства машиностроительных предприятий относятся к 4-му укладу; в обрабатывающих производствах степень износа основных фондов составляет более 42%).

Среди благоприятных возможностей, показавших наибольшую оценку в нашем анализе можно выделить:

1. Начавшаяся тенденция технического перевооружения и модернизации в промышленности, предусматривающая развитие и внедрение экологических инновационных технологий.

2. Создание эколого-рекреационно-туристских зон на территории области на основе использования имеющихся природных комплексов и красивых ландшафтов, что создает условия для улучшения здоровья населения.

Среди угроз можно выделить:

1. Накопленный экономический ущерб от загрязнения окружающей среды (атмосферы, водоёмов, почвы, недр и т.д.), нанесенный в предшествующие годы.

2. Несоответствие имеющейся экологической инфраструктуры (например, очистных сооружений, сетей канализации, объектов коммунального хозяйства) потребностям экономики региона, что отрицательно влияет на экологическую безопасность.

Ориентирами стратегии развития Ростовской области и её сильными сторонами являются благоприятные для формирования экологической ситуации природные и климатические особенности региона, а также

интенсивное развитие его экономики за счет реализации инновационного потенциала и внедрения инновационных экологически ориентированных производств и развития традиционных для региона экологически безопасных видов деятельности.

В то же время слабое технологическое обеспечение экологической сферы, отсутствие эффективно работающих МПЗ и свалок твердых бытовых отходов в районах Ростовской области наиболее сильно показывают слабости региона и необходимые внутренние преобразования для преодоления недостатков путём использования возможностей.

В условиях данных ограничений, для избегания и предотвращения угроз необходима реконструкция производства на инновационной основе и определение приоритетных направлений природоохранной деятельности с целью концентрации на них имеющихся в регионе ресурсов.

По итогам стратегического анализа природоохранной деятельности можно сформулировать стратегию развития Минприроды Ростовской области, которая заключается в следующем: Сохранение естественных природных систем, поддержание их целостности и жизнеобеспечивающих функций для устойчивого развития общества, повышения качества жизни, улучшения здоровья населения и демографической ситуации, обеспечения экологической безопасности, опираясь на интенсивное развитие экономики области за счет реализации инновационного потенциала и внедрения инновационных экологически ориентированных производств и развития традиционных для региона экологически безопасных видов деятельности.

Список литературы

1. Комаров, М. А. К вопросу о роли государственной экологической политики в инновационной деятельности / М. А. Комаров // Теория и практика экономики и предпринимательства : XVI Всероссийская с международным участием научно-практическая конференция, Симферополь-Гурзуф, 18–20 апреля 2019 года / Под редакцией Н.В. Апатовой. – Симферополь-Гурзуф: ИП Зуева Т.В., 2019. – С. 145-147. – EDN GCQACZ.

2. Комаров, М. А. Об особенностях государственной природоохранной инновационной деятельности / М. А. Комаров // Ресурсосбережение и адаптивность в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур и переработки продукции растениеводства : Материалы международной научно-практической конференции, пос. Персиановский, 07 февраля 2018 года. – пос. Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Донской государственный аграрный университет", 2018. – С. 26-30. – EDN WCCUCL.

3. Гайдук В.И. Методы и инструменты стратегического планирования [Электронный ресурс]: // Научный журнал КубГАУ. – 2014. - №103(09). – С. 1-18. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-i-instrumenty-strategicheskogo-planirovaniya> (дата обращения 20.10.2023).

4. Бурматова О.П. Использование SWOT-анализа в региональных стратегических разработках. // Проблемы регионального и муниципального управления. / Под ред. А.С. Новоселова. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2011. – С.332-356.

© М.А. Комаров, 2023

УДК 544.723:622.357.5

А.В. Кондрашова, Н.А. Иванова

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД УГЛЕРОДНЫМ СОРБЕНТОМ

Аннотация. Показано применение и эффективность микроорганизмов биопрепарата «Байкал ЭМ-1», иммобилизованные на углеродном сорбенте. Рассмотрена адсорбционная и биологическая очистки данного природного

сорбента. Изучены физико-химические и органолептические методы очистки сточных вод.

Ключевые слова: микроорганизмы, биопрепарат, «Байкал ЭМ-1», природный минерал, углеродный адсорбент, очистка, сточные воды

A.V. Kondrashova, N.A. Ivanova

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

WASTE WATER TREATMENT WITH CARBON SORBENT

Abstract: The use and effectiveness of microorganisms of the biological product "Baikal EM-1", additionally immobilized on a carbon sorbent, is shown. The adsorption and biological purification of this natural sorbent is considered. Physico-chemical and organoleptic methods of wastewater treatment have been studied.

Keywords: microorganisms, biological product, "Baikal EM-1", natural mineral, carbon adsorbent, purification, waste water

Вода - ценный природный ресурс. Она расходуется на хозяйственно-бытовые нужды населения, пищевое производство, сельское хозяйство. Необдуманное использование воды может привести к серьезным экологическим последствиям [1].

Вода возвращается в водоисточник в виде сточных вод после использования. Однако она приобретает новые свойства, часто с большим содержанием вредных веществ, нанося тем самым большой вред всему живому. Особое место среди источников образования сточных вод занимает пищевая промышленность, создающая большое число высококонцентрированных сточных вод, очистка которых требует и больших затрат, и постоянного контроля [2].

В настоящее время в мире стоит проблема загрязнения водных ресурсов. Сброс всевозможных загрязнений в природные воды приводит к ухудшению их качества [3]

Сточные воды пищевых предприятий отличаются наличием большого количества органических загрязнений (белки, крахмал, сахар). Они представляют собой сложные полидисперсные системы: белковые и небелковые, минеральные вещества, витамины [4] Для таких сточных вод характерно высокое содержание взвешенных веществ, жиров. Сброс таких сточных вод без предварительной очистки не допускается [5, 6].

Для уменьшения загрязнений водоемов применяются наиболее доступные и дешёвые методы очистки сточных вод. В связи с этим применяют углеродный адсорбент, который относится к органическим адсорбентам и обладает высокой удельной сорбционной способностью. Примером являются углеродные адсорбенты, которые применяются для очистки питьевой, хозяйственно-бытовой и сточных вод [7, 8]

Целью данной работы является проведение адсорбционной и биологической очистки сточных вод пищевого предприятия. Изучены физико-химические и органолептические методы очистки сточных вод (цветность, мутность, окисляемость, рН, определение хлоридов, сухого остатка, жиров), а также проведена оценка степени загрязнённости сточной воды (табл. 1).

Таблица 1

Органолептические и физико-химические показатели сточной воды

№ п/п	Проба сточной воды	Единицы измерения	НД на методы исследования
1	2	3	4
рН	5,1±0,01	ед. рН	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97
Мутность	83,20±0,11	мг/дм ³	ГОСТ Р 57164-2016
Цветность	145±0,20	°	ГОСТ 31868-2012
Сухой остаток	420±0,57	мг/дм ³	ГОСТ 18164-72
Хлориды	94±0,13	мг/дм ³	ГОСТ 4245-72
Окисляемость	4,32±0,01	мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:4.154-99
Жиры	3,2±0,01	мг/дм ³	ПНДФ 14.1:2.122-97

Был проведён эксперимент с углеродным адсорбентом сразу после его подготовки для исследования. Сточную воду брали из пробы и пропускали через исходный сорбент с установленной скоростью потока (3,5 – 4,0 мл/мин.).

Далее была исследована эффективность очистки сточной воды с использованием углеродного адсорбента фракции 1-3 мм (табл. 2).

Таблица 2

Очистка сточной воды после её пропускания
через углеродный адсорбент (фракция 1-3 мм)

Наименование показателя	Проба сточной воды	Очищенная вода углеродным адсорбентом фракцией 1-3 мм	Единицы измерения
1	2	4	5
рН	5,1±0,01	3,6±0,010	ед. рН
Мутность	83,20±0,11	41,16±0,060	мг/дм ³
Цветность	145±0,20	510±0,690	°
Сухой остаток	420±0,57	418±0,560	мг/дм ³
Хлориды	94±0,13	95±0,130	мг/дм ³
Окисляемость	4,32±0,01	2,12±0,005	мг/дм ³
Жиры	3,2±0,01	3,10±0,370	мг/дм ³

Как видно из таблицы 2, при очистке сточной воды углеродным адсорбентом (фракция 1-3 мм) сухой остаток и хлориды изменились не очень существенно, а вот рН, мутность и окисляемость уменьшились почти в 2 раза.

Таким образом, после очистки сточной воды углеродным сорбентом фракции 1-3 мм был получен хороший результат очистки. Это объясняется тем, что углеродные адсорбенты представляют собой пористые углеродные сорбенты, которые имеют большую площадь поверхности. Судя по данным, полученным в первом эксперименте, нас устроила очистка сточной воды данным углеродным адсорбентом.

Далее пропитывали углеродный адсорбент фракции 1-3 мм раствором биопрепарата «Байкал ЭМ-1» в течение одного и двух часов.

Сначала проводили опыт, в котором использовали сорбент, пропитанный ЭМ-препаратом «Байкал ЭМ-1» в течение одного часа (табл. 3).

Таблица 3

Очистка сточной воды после пропускания ЭМ-препарата «Байкал ЭМ-1» через углеродный адсорбент (фракция 1-3 мм) (один час)

Наименование показателя	Проба сточной воды	Очищенная вода углеродным адсорбентом фракцией 1-3 мм	Единицы измерения
1	2	4	5
рН	5,1±0,01	5,1±0,010	ед. рН
Мутность	83,20±0,11	40,30±0,050	мг/дм ³
Цветность	145±0,20	495±0,670	°
Сухой остаток	420±0,57	463±0,620	мг/дм ³
Хлориды	94±0,13	110±0,150	мг/дм ³
Окисляемость	4,32±0,01	2,16±0,002	мг/дм ³
Жиры	3,2±0,01	3,47±0,380	мг/дм ³

Как видно из полученных результатов (табл. 3), адсорбция углеродного адсорбента, пропитанного биопрепаратом в течение одного часа, проходит также успешно, как и адсорбция непропитанного углеродного адсорбента.

Далее нами была проведена пропитка углеродного адсорбента биопрепаратом «Байкал ЭМ-1» в течение двух часов (табл. 4).

Таблица 4

Очистка сточной воды после пропускания ЭМ-препарата «Байкал ЭМ-1» через углеродный адсорбент (фракция 1-3 мм) (два часа)

Наименование показателя	Проба сточной воды	Очищенная вода углеродным адсорбентом фракцией 1-3 мм	Единицы измерения
1	2	4	5
рН	5,1±0,01	4,9±0,01	ед. рН
Мутность	83,20±0,11	45,16±0,06	мг/дм ³
Цветность	145±0,20	379±0,51	°
Сухой остаток	420±0,57	428±0,57	мг/дм ³
Хлориды	94±0,13	92±0,12	мг/дм ³
Окисляемость	4,32±0,01	1,52±0,01	мг/дм ³
Жиры	3,2±0,01	3,12±0,38	мг/дм ³

Результаты, полученные в ходе эксперимента с пропитанным углеродным сорбентом в течение двух часов, оказались удовлетворительными, но показания жиров хотелось бы немного улучшить.

Из полученных данных можно судить о том, что адсорбционные свойства исходного углеродного адсорбента и адсорбента, пропитанного биопрепаратом «Байкал ЭМ-1», велики. После очистки сточной воды через углеродный

адсорбент, пропитанный биопрепаратом, такие показатели, как мутность и окисляемость уменьшились приблизительно в 2 раза. Как видно из результатов таблиц, также упало значение жиров.

В результате проведённого эксперимента можно говорить о том, что углеродный адсорбент очищает сточные воды намного лучше, чем другие природные сорбенты.

Список литературы

1. Евдокимов, А.А. Перспективы использования природной воды / А.А. Евдокимов, В.В. Кисс, А.А. Каржаубаев, М.М. Шапошникова // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент – 2014. – № 3. – С. 174-182

2. Лагунская, Е.В. Сточные воды пищевой промышленности как источник загрязнения окружающей среды / Е.В. Лагунская, О.В. Чекмарева // Материалы Всероссийской научно-методической конференции «Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры». – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2016. – С. 805-807

3. Дуйсенбаева, Г.М. Проблема загрязнения питьевой воды и пути ее решения / Г.М. Дуйсенбаева, В.П. Стальмакова, Т.Н. Ашулбекова // Региональная научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых ЮФО «Молодые ученые – вклад в реализацию национального проекта «Развитие АПК». – Махачкала: Дагестанская государственная сельскохозяйственная академия, 2007. – С. 185-190

4. Каткова, С.А. Физико-химическая очистка сточных вод / С.А. Каткова, С.О. Апанасенко, Н.Н. Жамская, Л.С. Бянкина, И.Г. Хальченко // Труды Дальрыбвтуза, 2009. - № 21. - С. 21-25

5. Яромский, В.Н. Очистка сточных вод пищевых и перерабатывающих предприятий / В.Н. Яромский. – Минск: Издательский центр БГУ, 2009. – 171 с

6. Воронов, Ю.В. Биологическая очистка сточных вод пивоваренных заводов / Ю.В. Воронов, С.П. Берцун // Вестник МГСУ, 2014. - № 3. – С. 205-211

7. Жумаева, Д.Ж. Углеродные адсорбенты, полученные путём пиролиза ангреноского угля Узбекистана для очистки производственных сточных вод / Д.Ж. Жумаева, А.А. Агзамходжаев // Научный форум с международным участием «Неделя науки СПбПУ». – Санкт-Петербург: ФГАБОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», 2015. – С. 151-154

8. Кураков, Ю.И. Углеродные сорбенты из ископаемых углей / Ю.И. Кураков, И.Н. Маликов, А.Н. Свиридова // Евразийский союз ученых. – 2015. - № 9 (18). – С. 50-54

© А.В. Кондрашова, Н.А. Иванова, 2023

УДК 712.3

С. И. Краськова, А.Ш. Тимерьянов

Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа, Россия

ВЬЮЩИЕСЯ САДЫ НА ТЕРРИТОРИИ ДЕТСКИХ САДОВ

Аннотация. В статье предложен концепт использования вьющихся растений в виде целостного вьющегося сада, производящий ощущение танца.

Ключевые слова: лианы, беседка, арка (пергола), наземные и подвесные кашпо.

S. I. Krasikova, A.Sh. Timeryanov

Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia

CLIMBING GARDENS ON THE TERRITORY OF KINDERGARTENS

Annotation. the article proposes the concept of using climbing plants in the form of an integral rock garden that creates a feeling of dance.

Keywords: vines, arbor, arch (pergola), ground and suspended planters.

Вьющиеся растения – это лианы, имеющие сильный и высокий рост, гибкие и длинные ветви, красивую зелень и цветы. Эти растения являются одним из лучших декоративных украшений. Вьющимся растениям обязательно нужна какая-нибудь опора, которую они обвивают или тянутся по ней вверх, пользуясь зацепками и усиками. Это свойство вьющихся растений делает их весьма ценными как материал для самых разнообразных декоративных целей. Вьющиеся растения подразделяются на однолетние и многолетние (деревянистые и травянистые) [4].

В детских образовательных учреждениях необходимо высаживать нетоксичные, неядовитые растения, которые не имеют крупных плодов. Среди лиан к данной группе растений можно отнести следующие виды декоративно-лиственных и красивоцветущих растений, как клематисы, плетистая роза, горец бальджуанский, жимолость каприфоль, гортензия черешковая, актинидия острая, актинидия коломикта [5-7].

Для создания вьющегося сада нужно грамотно научиться располагать лианы, чтобы они максимально покрывали поверхность своей опоры. В качестве опоры могут выступать беседки, арки, перголы и обычные деревянные столбы.

В виде концепции для своего проекта была выбрана идея воспроизведения воздушности, благодаря преобладающему количеству вертикальных, свисающих растений. При порыве ветра вьющиеся растения будут колыхаться, развивая свои соцветия и листву. В совокупности эти механические действия будут создавать эффект и ощущение танца.

Перед проектированием данной работы были выбраны приемлемые виды вьющихся растений для озеленения детских учреждений, а также подходящие по объему кашпо, которые соответствовали бы корневой системе выбранных растений. Чтобы более эффективно и эффектно благоустроить беседку, была предложена идея пристроить к ней несколько арок (пергол), которые также будут озеленены. У беседок и арок есть вертикальные столбы, по которым будет

целесообразно пустить вьющиеся растения, произрастающие из наземных кашпо. Также были прикреплены к рамке крыши подвесные кашпо, с которых будут свисать цветущие лианы, передавая имитацию водопада.


Уход за данным проектом будет представлять собой комплекс следующих агротехнических мероприятий:

- 1) прополка от сорной растительности, рыхление почвы;
- 2) внесение весенних и осенних подкормок в виде ряда минеральных и органических удобрений;
- 3) формовая обрезка для таких видов, как роза плетистая, сортовые разновидности клематиса, и санитарная обрезка для других видов вьющихся растений;
- 4) опрыскивание листвы при возникновении возможных вредителей;
- 5) полив согласно их необходимости к водным ресурсам и физиологическим потребностям [8,9].

Также необходимо подкорачивать длинно ветвящиеся виды лиан, поддерживая их на одной высоте, стимулируя кушение их ветвей в густоту, например, жимолость каприфоль и горец бальджуанский.

Таблица 1

Описание ассортимента декоративно лиственных и красивоцветущих вьющихся растений [1]



№ п/п	Название растения на русском и латинском языке	Количество, шт.	Описание декоративных свойств	Изображение
1	Клематис белый 'Жанна Дарк' (<i>Clematis vitalba</i>)	4	Побеги длиной 2-2,5 метра. Цветки диаметром 15-20 см белого цвета, с нежным ароматом. На прошлогодних побегах цветки махровые, зацветают в начале июня; на побегах текущего года в конце августа, не махровые. Исключительно зимостоек, устойчив против грибных болезней. Плетви хорошо сохраняются в зиму, ранние цветы великолепны.	

2	Жимолость-каприфоль Тельмана (<i>Lonicera tellmanniana Spaech.</i>)	6	Достигает в длину до 6 м. имеет овальные зеленые листья и ярко-желтые цветы. Ягоды созревают на лозах в начале августа и имеют оранжевый цвет с красноватым оттенком. Они будут висеть на ветвях до поздней осени даже после полного опадания листьев. Листовая пластина волнистая с глянцевой верхней стороной. В осеннее время листья будут радовать владельца множеством оранжево-желтых оттенков.	
3	Роза плетистая 'Камелот' (<i>Colibri Farbfestival</i>)	4	Вытягивается в высоту до 2.5-3-х метров. Характеризуются кустарники крепкими и гибкими побегами, на которых небольшое количество острых шипов, обильной загущенностью крупными изумрудно-зелеными листочками с красноватым оттенком, а также развитой корневой системой. Особенностью растения является стремительное формирование боковых побегов, за счет которых куст приобретает пышный и аккуратный вид – диаметр до 1.5 м.	
4	Клематис розовый 'Pink fantasy' (<i>Clematis</i>)	8	Компактный сорт высотой 1,0-1,5 метра. Цветки 10-15 см в диаметре, бледно-розовые с более темной розовой полосой по центру. Серединка красно-пурпурная. Цветет обильно и продолжительно, с июня по сентябрь. Отличный вариант для выращивания в контейнерах.	
5	Клематис белый 'Иоанн Павел II' (<i>Clematis vitalba</i>)	6	Отличается крупными, алебастрово-белыми цветами, с розовыми прожилками, которые отчетливо проявляются осенью. Пыльники темно-красные. Цветение обильное. Цветение повторное в мае-июне, августе-сентябре. Высота 250-350 см. Диаметр цветка до 15 см.	

6	Петуния ампельная 'Вельвет F1' (<i>Petunia hybrida</i>)	9	Растет очень интенсивно, быстро, образует побеги свисающего типа. Растение среднерослое, в высоту может вытянуться от 8 см до одного метра. Длина лиан достигает метра, и это не предел. Цветут очень обильно, эффектно, декоративность на высоком уровне.	
Итого		37		

Таблица 2

Описание ассортимента декоративно лиственных и красивоцветущих растений, дополняющих общий концепт проекта [2]

№ п/п	Название растения на русском и латинском языке	Количество, шт.	Описание декоративных свойств	Изображение
7	Дуб красный 'Ауреа' (<i>Quercus rubra</i>)	2	Листопадное дерево до 20 м высотой. Крона яйцевидная. Кора толстая, тёмно-бурая с красноватым оттенком, блестящая, неглубокотрещиноватая. У молодых деревьев и в верхней части ствола серая, гладкая.	
8	Сирень венгерская 'rosea' (<i>Syringa josikaea</i>)	4	Высота может достигать до 3-4 метров. Листья кустарника имеют эллиптическую форму. Длина листа достигает от 6 до 12 см. В весеннее и летнее время года они имеют темно-зеленый цвет, осенью желтый. Особой красоты кустарник достигает в период цветения.	

9	Самшит мелколистный 'Faulkner' (<i>Buxus microphylla</i>)	10	Компактный теневыносливый кустарник до 1,5 м высотой с густооблиственными побегами. Листья – супротивные, почти округлые, цельнокрайние, кожистые, длиной 0,5-2,5 см. Цветки мелкие, однополые, в пазушных соцветиях, ароматные.	
10	Лаванда узколистная (<i>Lavandula angustifolia</i>)	10	Небольшой вечнозеленый кустарник, достигающий высоты от 30 до 80 см. Её стебли прямостоячие, покрытые серебристыми волокнами, а листья узкие и линейные, имеют серый оттенок. Цветы лаванды собраны в колосовидные соцветия, которые, в свою очередь, формируются на концах стеблей.	
11	Можжевельник казацкий 'Вариегата' (<i>Juniperus sabina</i>)	12	Стелющийся хвойный кустарник высотой 1-1,5м, очень неприхотлив к условиям произрастания, быстро разрастается в ширину, образуя плотные заросли, постепенно укореня ветви. Кора отслаивающаяся, красно-коричневая. Молодая хвоя острая, прямостоячая 4-6мм длиной, сверху синеватая, старая - чешуевидная, зимой с бронзовым оттенком/	
12	Перистощетинник Мохнатый (<i>Cenchrus longisetus</i>)	6	Растение до 1,2 м высотой. Листья узкие, 2-4 мм шириной, до 60 см длиной. Влагалища обычно гладкие, по краю часть с белыми волосками. Одноцветковые колоски собраны в густые цилиндрические колосовидные метёлки 8—35 см длиной, розово-сиреневые, реже зелёные, затем каштаново-коричневые. Колоски 4,5—6,5 мм длиной, расположены группами по 1—6, под каждой из которых расположены жёсткие, представляющие собой редуцированные ветви метёлки.	


13	Ячмень гривастый (<i>Hordeum jubatum</i>)	3	<p>Растения высотой 15—50 см. Листовые пластинки до 3—8 см длиной, густые, кверху расширяющиеся, с ломкой осью. Колоски одноцветковые, собранные по три; средний из них сидячий, с остатком недоразвитого второго цветка, боковые — на ножках, недоразвитые. Колосковые чешуи волосовидные, оттопыренные, 3—6 см длиной.</p>	
Итого		47		



Рисунок 1 – Существующая беседка в детском саду

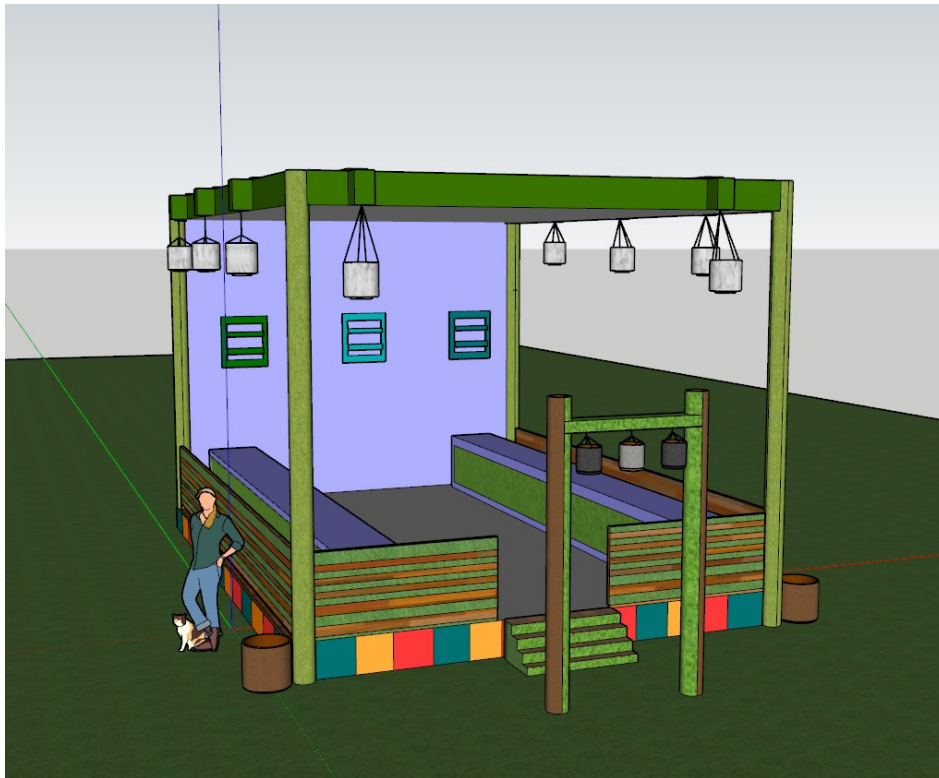


Рисунок 2 – Спроектированная беседка в детском саду с добавлением арки



Рисунок 3 – Озелененная беседка с помощью вьющихся растений и дополнительных декоративных растений



Рисунок 4 – Вид проекта справа



Рисунок 5 – Вид проекта слева

Список литературы

1. [Электронный ресурс]: http://florapedia.ru/sorts/section_4/
2. [Электронный ресурс]: <http://flower.onego.ru/conifer/index.html>
3. [Электронный ресурс]: <https://docs.cntd.ru/document/1200139949>
4. Ступакова, О. М. - Декоративная дендрология: учеб. пособие / О. М. Ступакова, Т. Ю. Аксянова; СибГУ им. М. Ф. Решетнева. – Красноярск, 2021. – 88 с.
5. 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.
6. Декоративные деревья и кустарники/ Исяньюлова Р.Р., Тимерьянов А.Ш./ Электронный учебник / Уфа, 2013. Том 1 Характеристика декоративных древесных растений.
7. Декоративные деревья и кустарники /Исяньюлова Р.Р., Тимерьянов А.Ш. / Электронный учебник / Уфа, 2013. Том 2 Применение декоративных древесных видов в зеленом строительстве.
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. 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.

Н.С. Кузьмин, Б. К. Хивинцев, В.Г. Голубев, А.С. Колесников

Южно-Казахстанский университет имени М.Ауезова, г. Шымкент, Казахстан

**РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ УСТАНОВКИ
ОБЕСПЫЛИВАНИЯ ЗАПЫЛЕННЫХ ПАРОГАЗОВЫХ СМЕСЕЙ В
ПРОЦЕССЕ ТЕПЛООБМЕНА**

Аннотация. В статье рассматриваются разработка оборудования по обеспыливанию парогазовой смеси в процессе теплообмена при конденсации. Приводится описание экспериментальной установки по обеспыливанию запыленных парогазовых смесей и ее вклад в процесс улавливания пыли и минимизации антропогенного воздействия для окружающей природной среды.

Ключевые слова: environmental safety, dedusting, dusty steam-gas mixture, heat exchange, environment.

N.S. Kuzmin, B. K. Khivintsev, V.G. Golubev, A.S. Kolesnikov

M.Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan

**DEVELOPMENT OF AN ENVIRONMENTALLY SAFE INSTALLATION
FOR DEDUSTING DUSTY STEAM-GAS MIXTURES DURING HEAT
EXCHANGE**

Annotation. The article discusses the development of equipment for dedusting a vapor-gas mixture in the process of heat exchange during condensation. A description of an experimental installation for dedusting dusty steam-gas mixtures and its contribution to the process of dust capture and minimizing anthropogenic impact on the environment is given.

Keywords: ecological adjustment, ecological education, agricultural use, attitude to the environment, ecological thinking, education.

In recent years, the most intensive production and use of oil and its derivatives has been carried out.

This imposes certain requirements on the quality of its processing. Taking into account the various methods of obtaining oil, the fact of its repeated distillation using surface-type heat exchange equipment attracts attention.

Currently, there are quite a large number of heat exchangers of various types and designs that allow for heat exchange processes. In particular, surface heat exchangers are divided into regenerative and regenerative, marked by the mechanism of heat transfer between working media. Choosing the optimal design of the heat exchanger is a task that can be solved both theoretically and experimentally.

However, the heat exchange equipment currently in use often needs radical modernization, since increased requirements are imposed on the resulting product. Thus, the developed designs of heat exchangers require improvement and new calculation methods. Of particular relevance is for viscous media containing dust particles and tar deposits.

At the moment, there are practically no studies of the hydrodynamics of the flow of a viscous suspension along the outer surface of a vertical pipe, especially since this process has become most widespread in industrial conditions. This was the subject of further research conducted at the Department of "Oil and Gas Business" in order to develop designs of heat exchangers and methods of their calculation.

The basis for the development of the topic was the need to create surface-type capacitors that meet the following basic requirements: high efficiency of stable operation in dusty steam-gas mixtures with low hydraulic resistance; ensuring a large-scale transition; low metal consumption and compactness; the possibility of self-cleaning of the heat exchange surface.

The initial data for the development of the topic were the results of the analysis of the work of shell-and-tube condensers used in the chemical, oil refining, metallurgical and energy industries of the Republic of Kazakhstan, the basic requirements for the creation of promising designs of heat exchange equipment, fundamental methods for calculating heat and mass transfer during condensation.

In almost all industries, heat exchangers are needed that have such a number of advantages as simplicity of design, reliability of operation, non-retention by resinous deposits, low hydraulic resistance,

- a developed heat exchange surface,
- the possibility of manufacturing from non-metallic metals,
- compactness,
- the possibility of self-cleaning of the heat exchange surface can be attributed

to new promising heat exchangers.

However, the lack of research, or rather their limited number and methods of calculating the designs of shell-and-tube condensers for operation in dusty steam-gas mixtures prevents their widespread introduction into production. The available calculated and experimental data do not reflect the effect of temperature on the viscosity of the flowing condensate. In this case, the condensation process occurs, that is, the cooling of the dusty vapor-gas mixture and the runoff of the resulting condensate in the form of a viscous suspension over the heat exchange surface.

Thus, the problem of studying and calculating heat exchange equipment for viscous media is relevant.

The laboratory installation of the Department of "Oil and Gas Business" of the M. Auezov University of South Kazakhstan was used to conduct experimental studies.

In the laboratory installation, it was possible to form a vapor-gas mixture with a sufficiently wide range of changes in the content of condensing vapors and polydisperse dust. The research was carried out in several stages.

Two experimental models of capacitors were used. One was made of glass, which allowed for a detailed visual study of the hydrodynamics of the condensate film and condensation modes. For a detailed study of the hydrodynamics of the flow, a shell-and-tube condenser made of stainless steel was used.

The main objectives of the experimental studies were as follows:

1. visual study of the hydrodynamics of the condensate film and condensation modes;

2. determination of heat transfer coefficients during condensation from a vapor-gas mixture depending on the main control parameters of the process;
3. investigation of the main features and regularities of the process of hydrodynamics of the suspension flow over the surface of a vertical pipe;
4. determination of the operating parameters of the process as a result of experimental data processing and analysis of theoretical results;
5. development of engineering techniques and issuance of practical recommendations.

A schematic representation of the main experimental setup is shown in Figure 1. The installation included a shell-and-tube heat exchanger-condenser 1, evaporator 2, gas heater Z, devices for measuring gas and water flow 4, mixing chamber 5, dust sensor 6, pressure tank 7, refrigerant circulation pump 8, drain tank 9, absorption tanks 10, vacuum pump 11, as well as shut-off valves, heating elements, control and measuring devices and an automatic temperature control circuit.

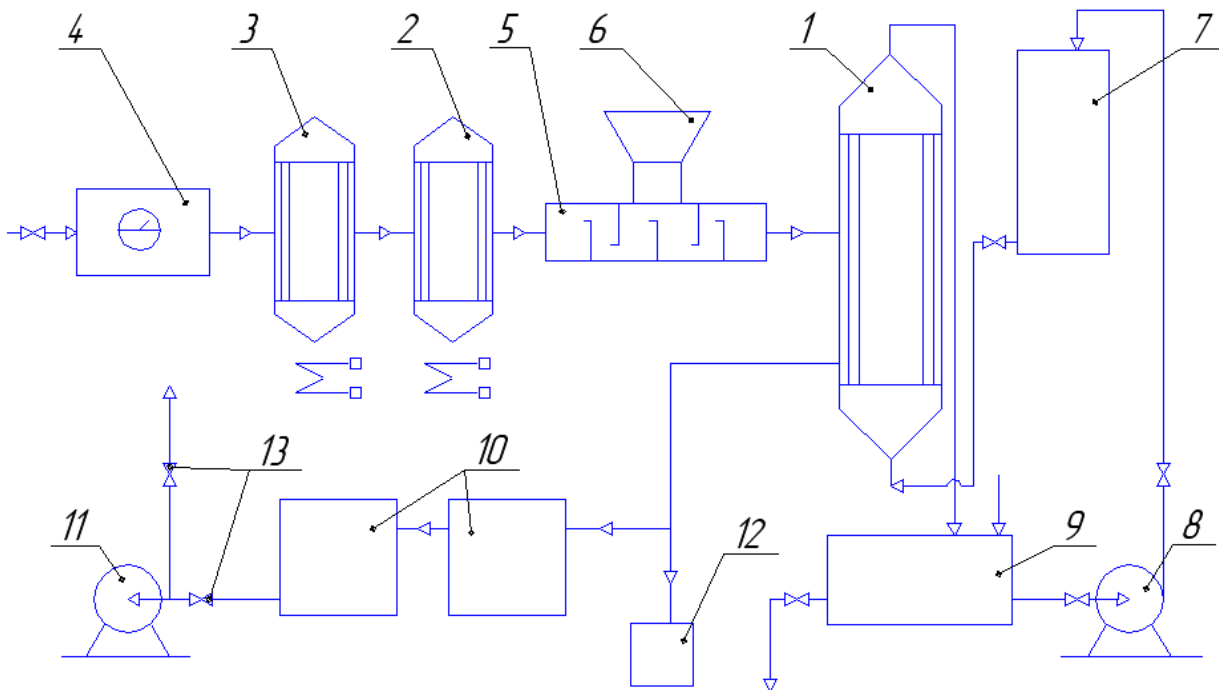


Figure 1 - Diagram of the experimental setup

The main unit of the installation is a condenser, which is a "pipe-in-pipe" type heat exchanger consisting of two coaxially arranged tubes. Stainless steel X18N10T, as well as plain steel St were used for the manufacture of internal tubes.³

Condenser No. 1 was cylindrical in shape with overall dimensions of 53 H 500 mm. It was made of stainless steel X18N10T. The inner tube with a diameter of 15 mm with a wall thickness of 10 mm was fixed by welding to the body.

The main unit of the installation is a condenser, which is a "pipe-in-pipe" type heat exchanger consisting of two coaxially arranged tubes. Stainless steel X18N10T, as well as plain steel St were used for the manufacture of internal tubes.³

Condenser No. 1 was cylindrical in shape with overall dimensions of 53 H 500 mm. It was made of stainless steel X18N10T. The inner tube with a diameter of 15 mm with a wall thickness of 10 mm was fixed by welding to the body

Two viewing windows located diametrically were provided in the case, which made it possible to control the presence of a condensate film, observe its flow modes and measure the thickness.

Condenser No. 2 was also made of stainless steel

X18N10T. Inner tube with a diameter of 53 mm with a wall thickness

1.5 mm and 1000 mm long was fixed in the housing using flange connections.

It was also possible to install

instead of a single tube of a tube bundle of 15 pipes with a diameter of 10 mm with a wall thickness of 1.0 mm.

Condenser No. 3 with overall dimensions of 52x500 mm, was made of thermally resistant glass, and provided for the installation of various replaceable inner tubes made of stainless steel X18N10T with diameters; 10 mm; 16 mm; 28 mm; 50 mm with a wall thickness of 0.5 mm, and a length of 500 mm. Several tubes made of plain steel st.³ were also examined: with diameters of 16 mm; 47 mm with a length of 500 mm.

Dried air was used as a non-condensing component of the vapor-gas mixture in experimental studies.

Water and glycerin vapors were studied as condensing components. The properties of these substances and their vapors differ significantly in physical properties.

Glycerin is a model substance in the study of the flow of condensate films with a viscosity that strongly depends on temperature and varies over a wide range. In addition, the temperature ranges of water and glycerin condensation processes also vary greatly.

The study of the condensation process of these vapors allows us to verify the theoretical provisions, because it can occur in different modes.

The installation was started and its operation was carried out in the following sequence:

The cooling water, the temperature of which is set within the required limits with the help of special electric heaters, was fed from the pressure tank into the inner tube of the condenser 1. After the temperature regime was stabilized, the water temperature at the inlet and outlet of the condenser was measured using thermocouples of the HC type. Non-condensing gas-air was supplied for mixing with steam using a vacuum pump 11 of the RMK-4 type through a gas meter 4 of the SG-5 type. Then the gas was supplied to the heater 2, equipped with an adjustable electric spiral. Then the heated gas entered the evaporator 3, which was also equipped with an adjustable electrospiral.

Then, in the mixing chamber 5, the vapors of the test substance and air were mixed. Heated dust was also fed into the mixing chamber by the dust sensor 6. The resulting dusty vapor-gas mixture was fed into the experimental condenser 1.

The control and measuring scheme made it possible to ensure a stable thermal mode of operation of the main units of the installation by automatically regulating the operating temperatures of gas, a mixture of vapors and cooling water.

To avoid condensation of vapors on the inner surface of the condenser housing and in the supply lines, their thermal insulation and heating were provided.

Thus, the developed installation helps to purify the dusty vapor-gas mixture, while simultaneously intensifying heat exchange during condensation of viscous liquid vapors, which will have a positive effect on the surrounding environment.

List of literature

1. Голубев В.Г., Акылбаев М.А. Теплообмен при конденсации из запыленных парогазовых смесей/ Сб. трудов Межд. конф. «Процессы и аппараты химической технологии», ч. 2.- Шымкент.-2001, С. 371-377.

2. Голубев В.Г., Бренер А.М. Особенности пленочной конденсации из запыленной парогазовой смеси/ Теор. основы хим. технол. .-2002.-Т.36, №2.-С. 141-146.

3. Балабеков З.А., Голубев В.Г., Наурызбаев К.К. Влияние запыленности пара на формирование и течение пленки конденсата // Поиск. – 2002, № 3, ч. II. – С.231-236.

4. Golubev V.G., Brenner A.M. Heat and mass transfer under the film condensation from vapour- gas- dust mixtures/ Adv. Contr. Meth. in Heat Transfer.- WIT Press. Southampton, Boston.- 2002.- pp. 233-243.

5. Голубев В.Г., Балабеков О.С., Мусин Н.А., Бренер А.М. Моделирование процесса конденсации паров фосфора из запыленной парогазовой смеси // Современные проблемы тепло и массообмена в химической технологии / Сб. науч. тр. Международ. семинара. – Минск., 1986 – Ч. II. – С. 63-68.

© N.S. Kuzmin, B. K. Khivintsev, V.G. Golubev, A.S. Kolesnikov

В.А. Курукина, В.О. Верхогляд

Самарский государственный технический университет, г. Самара, Россия

**ПЕРАБОТКА ПЛАСТИКОВЫХ ОТХОДОВ: ИННОВАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ И ВОЗМОЖНОСТЬ ВТОРИЧНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

Аннотация. В данной статье рассматриваются основные проблемы, связанные с применением пластиковых отходов при производстве строительных материалов и изделий. Рассказывается о способах переработки пластиковых отходов в России и других странах, а также как влияет наличие пластика в строительных материалах на свойства изделий. Приведены и анализированы примеры различных строительных материалов, в производстве которых применяется пластик.

Ключевые слова: пластиковые отходы, строительные материалы, способы переработки пластика

V.A. Kurukina, V.O. Verhoglyad

Samara State Technical University, Samara, Russia

**PLASTIC WASTE RECYCLING: INNOVATIVE TECHNOLOGIES
AND THE POSSIBILITY OF REUSE**

Annotation. This article discusses the main problems associated with the use of plastic waste in the production of building materials and products. It tells about the ways of processing plastic waste in Russia and other countries, as well as how the presence of plastic in building materials affects the properties of products. Examples of various building materials in the production of which plastic is used are given and analyzed.

Key words: plastic waste, building materials, plastic recycling methods.

В нашем мире пластмасса – это один из самых распространенных материалов, что и вызывает столь актуальную проблему рециклинга. С 1950-х годов в мире было произведено свыше 8 млрд тонн пластика, 3/4 которого представлено мусором. При этом переработке подвергается лишь 9% пластиковых отходов. Большинство видов пластика практически не разлагается, поэтому созданный людьми пластиковый мусор будет храниться сотни и даже тысячи лет, поэтому необходимо серьезно рассмотреть вопрос о переработке и вторичном использовании пластика.

В связи с тем, что пластик очень долго разлагается, с течением времени он распадается на мелкие кусочки, размером с планктон, что привлекает рыб и других животных. Также, плавающие отходы могут впитывать из воды органические загрязнители. Некоторые из этих веществ являются токсичными, что может привести к гормональному сбою у отравленного животного. В конечном итоге ядовитые вещества могут попасть и в организм человека, съевшего отравленную рыбу.

Правительства всего мира десятилетиями борются за сокращение объема пластиковых отходов. Первый шаг на пути решения проблемы – сконцентрироваться на наиболее проблемных материалах. В настоящий момент на четыре типа пластика – поливинилхлорид (ПВХ), полистирол, полиуретан и поликарбонат – приходится около 30% производимого пластика. Они наиболее сложны для переработки и сделаны из потенциально токсичных материалов.

Россия значительно отстает от уровня переработки пластиковых отходов и ТКО (твердые коммунальные отходы) от других стран. На данный момент в нашей стране функционирует 78 предприятий по переработке пластмассы в 28 регионах России. Например, в Самарской области Компания ООО «ЭкоСтройРесурс» работает на рынке предоставления услуг по утилизации отходов 1-4 классов опасности.

Основные технологии в России по переработке ТКО используют ограниченную по возможностям сортировку полимеров (в основном ручную) по:

- 1) их видам;
- 2) цвету;
- 3) многослойности;
- 4) степени и видам загрязнений.

В Германии и России при переработке отходов используют технологию TOMRA. Данная технология позволяет с высокой скоростью реагирования разделять изделия из стекла, бумаги, а также из пластмасс по видам полимеров (ПЭТ, ПП, ПЭ, ПС и др.), по их цвету и размерам.

Также существуют множество других видов переработки пластиковых отходов, такие как:

1) Гидролиз — заключается в расщеплении пластика водно-кислотным раствором, при высокой температуре. В результате имеем максимально очищенный от токсичных веществ - гранулированный материал. Способ этот достаточно дорогостоящий и довольно продолжительный.

При гидролизе получают гранулы ПЭТ, которые используются для производства абразивных материалов, текстильных изделий и строительных материалов высокого качества.

2) Гликолиз — переработка осуществляется с добавлением гликоля в процессе деполимеризации (деполимеризация — процесс превращения полимера в мономер или смесь мономеров) при температурах свыше 210-250°C. При гликолизе нет необходимости в идеальной чистке и сортировке отходов, также данный процесс является практически безотходным, однако полученное сырье, нельзя использовать при изготовлении предметов для пищевой промышленности.

При гликолизе получают смеси олигомеров, которые используются для получения полиэфиров и полимеров, а также высокомолекулярных спиртов.

3) Метанолиз — в этом случае происходит расщепление полимерных отходов при помощи метанола в реакторах под давлением и с высокими температурами. Для данного метода необходимо тщательно сортировать и

очищать сырье. Недостатком метанолиза является большие энергоресурсные затраты.

При метанолизе получают диметилтерефталат, который используется для производства полиэфирных волокон и нитей, эмалей и пленок.

Известны следующие технологии производства плитки из пластиковых отходов: горячее прессование, вибролитье и вибропрессование.

Первый способ – наиболее часто встречающийся – горячее прессование. Прессование подготовленной массы, разогретой до температуры 240 °С под давлением 5-40МПа. Изделия имеют высокую прочность-выдерживают нагрузку более 3,5кН, высокую морозостойкость – не менее 200 циклов, низкое значение водопоглощения не более 0,5, безопасны в эксплуатации.

Второй способ –вибролитье. Метод реализуется с помощью специальных матриц, в которые выливается бетонная смесь. Изделия отличаются плотностью, устойчивостью к перепадам температур, большим сроком годности. Технология заключается в одновременном воздействии на полимерпесчаную смесь вибрации и давления. В результате произведенная тротуарная плитка имеет более ровную поверхность. Недостатки - Более шероховатая поверхность (по сравнению с вибролитой плиткой) Большой вес изделия (из-за большей плотности)

Третий способ - вибропрессование. Технология под воздействием высоких температур позволяет производить качественные блоки. Изделия выдерживают высокие нагрузки, минусовые температуры, дождь, предотвращают скольжение по поверхности, безопасны в эксплуатации. Смесь полимера с добавками засыпают в горячую пресс-форму. Благодаря нагреванию смесь становится пластичной и под действием давления заполняет все каналы в пресс-форме. Недостатки - Низкая производительность, малая стойкость пресс-форм (4-7 прессовок), необходимость проведение процессов в среде защитных газов, которые ограничивают применение данного способа.

В настоящее время имеется положительный опыт использования пластиковых отходов при изготовлении строительных материалов и изделий,

таких как: асфальтобетонных композиций, полимерно-песчаных композитов, а именно полимерпесчаная плитка и полимерпесчаная черепица.

Несмотря на низкий объем вторичного использования пластиковых отходов в России, у нас есть положительный опыт. Так, на предприятие «ПЛАРУС» в 2007 г. - получена первая продукция. Готовой продукцией является гранулированный полиэтилентерефталат торговой марки «Clear Pet». Входящее сырье – использованные ПЭТ-бутылки. Основными поставщиками завода являются мусорные полигоны и мусоросортировочные станции. После чего происходит сортировка, дробление и мойка, гранулирование и поликонденсация.

Изделия из полимерпесчаного композита на основе пластиковых отходов обладают: высокой прочностью, устойчивостью к перепадам температур и воздействию в агрессивных средах, долговечностью, меньшим весом конструкций по сравнению с аналогами, выполненными из других материалов.

Одним из актуальных вопросов в наше время является устройством автомобильных дорог. Стандартная технология подразумевает использование битума как одного из обязательных компонентов асфальта, но изобретатели из Шотландии придумали, как заменить его пластиком. Тоби Маккартни (Toby McCartney), основатель компании MacRebur, разработал технологию, позволяющую перерабатывать пластик в особые гранулы MR6. Данная технология позволяет заменить основную массу битума в асфальте гранулами – на специальной установке они смешиваются с горной породой и частью битума, после чего асфальт укладывается стандартным способом.

По своим характеристикам полотно получается значительно прочнее – примерно на 60 %, оно устойчивее к ультрафиолету и механическому износу, на нем не образуются провалы и рытвины.

Другим примером строительных материалов, в производстве которых может использоваться переработанный пластик, является полимерно-песчаная продукция. Производством данной продукции в Красноярском крае занимается компания «Енисей Полимер». В состав полимерпесчаного композита входят:

песок средней фракции; дробленые вторичные полимеры; неорганические красители.

Первый этап изготовления полимерпесчаной плитки – это подготовка сырья и его дальнейшая переработка. Песок прогоняют через специальный просушивающий аппарат. После полученная смесь измельчается при помощи специальной дробилки, а затем все компоненты перемешиваются самым тщательным образом. После всех этих процедур смесь оказывается в экструдере. Там она снова перемешивается и одновременно нагревается до нужной температуры. В результате всех этих манипуляций на выходе мы имеем густую субстанцию под названием термопласткомпозит. Он помещается в пресс, где и создается плитка с нужными нам параметрами (размер, форма). Последний этап создания плитки заключается в выдерживании ее на специальном столе, где она постепенно окончательно затвердевает.

Изделия из полимерно-песчаного композита обладают: высокой прочностью; устойчивостью к перепадам температур и воздействию в агрессивных средах; долговечностью; меньшим весом конструкций по сравнению с аналогами, выполненными из других материалов.

Применение пластиковых отходов в строительстве не только позволит улучшить экологическую обстановку, но и поможет получить композиционные материалы с улучшенными физико-механическими свойствами.

Список литературы

1. Иванова О. А., Реховская Е. О. Утилизация и переработка пластиковых отходов // Молодой ученый. — 2015. — №21. — С. 54-56. — [Электронный ресурс]. URL: <https://moluch.ru/archive/101/22978/> (дата обращения: 07.02.2020).

2. Наука за рубежом № 75. [Электронный ресурс]. 2018. https://www.issras.ru/global_science_review/Nauka_za_rubejom_n75.pdf (Дата обращения : 11.01.2023).

3. ГОСТ Р 54533-2011 (ИСО 15270:2008) Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Руководящие принципы и методы утилизации полимерных отходов

– URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200097330> (дата обращения: 24.01.2023). –

Текст: электронный.

© Курукина В.А., Верхогляд В.О., 2023

УДК 338.47

А. Е. Ли

Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель, Россия

РОЛЬ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ УЧЕНЫХ ЛЕСОВОДОВ В ИЗУЧЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ЛЕСА

Аннотация. В данной статье приводятся литературные сведения о роли отечественных естествоиспытателей в изучении природы леса и его связи с продуктивностью древостоев.

Ключевые слова: солнечная радиация, история лесоведения, основоположники, тепловой режим, освещённость.

A.E. Lee

Samara State Agrarian University, Kinel, Russia

THE ROLE OF RUSSIAN FORESTRY SCIENTISTS IN THE STUDY OF ENVIRONMENTAL FACTORS OF THE FOREST

Annotation. This article provides literary information about the role of Russian naturalists in the study of the nature of the forest and its relationship with the productivity of stands.

Keywords: solar radiation, history of forestry, founders, thermal regime, illumination.

Введение. Солнечная радиация является наиболее важным источником энергии на нашей планете. Она играет ключевую роль в поддержании жизни и развития растительного мира на Земле, обеспечивая поступление света и тепла, необходимого для процессов фотосинтеза и создания органического вещества на нашей планете [1].

Учитывая это, лесоводы постоянно уделяли особое внимание изучению особенностей освещения древесных растений и формированию высокопродуктивных насаждений, обеспечивающих получение максимального количества ценной древесины. В их работах также дано описание ряда сопряженных физиологических процессов, происходящих при динамике солнечной энергии, что привлекло наше внимание [2].

Цель исследования: обобщить литературные сведения ученых-лесоводов XIX-XX вв. о роли света и тепла в жизни леса и влиянии этих факторов влияют на рост и развитие деревьев в лесу.

Материалы и методы исследований. В качестве материалов исследований послужили научные работы, ученых-лесоводов XIX-XX вв. относящиеся к теме влияния света и тепла на древесные растения. Нами изучена научная работа М.К. Турским (1881) «Классификация к деревьям спелого возраста», научная работа Г.Ф. Морозова (1930) «Учение о лесе», работа И.С. Мелехова (1980) «Лесоводство». Нашими методами исследований являлся - фундаментальный анализ и синтез и обобщение имеющейся информации [3].

Результаты исследований. Роль света в экосистеме леса является значительной. Внутри леса формируется определенный световой режим, который оказывает прямое или косвенное влияние не только на количественный рост биомассы, в основном древесины, но и на ее качественные характеристики, такие как структура ежегодных приростов, химический состав листьев и хвои. Воздействие света также оказывает влияние на процессы восстановления леса и другие процессы внутри лесной экосистемы. В зависимости от возраста и видового состава, различные

древесные породы могут обладать разными уровнями устойчивости к изменениям светового и теплового режимов.

Рост и развитие деревьев объясняются условиями светового режима. Разные виды растений имеют особенности в отношении к свету, в первую очередь - это отношения между видами в лесу, растительный состав в различных ярусах леса, биологическая продуктивность, смена одних видов другими. Влияние света также связано с возобновлением леса. Феноменальная роль света в жизнедеятельности зеленых растений, проявляемой в виде фотосинтеза, занимает значительное место в жизни леса.

Русские лесоводы (М.К. Турский, Г.Ф. Морозов, И.С. Мелехов П.С. Погребняк) делили породы на светолюбивые и теневыносливые. Считается, что светолюбивые древесные породы (берёза, лиственница, осина, сосна, ива) в отличие от теневыносливых пород имеют, как правило, мелкие семена и часто плодоносят. Они более устойчивы к заморозкам и солнцепёку, в молодости растут быстро, хорошо очищаются от сучьев. Теневыносливые породы, наоборот, плодоносят редко, медленнее растут, не заморозкоустойчивы, не переносят места, где сильно печет солнце, а также они плохо очищаются от сучьев [4].

В России в конце 19 столетия (1840-1899 гг.) такая классификация применительно к деревьям спелого возраста была разработана М.К. Турским. Древесные породы по этой классификации в порядке возрастания требовательности к свету распределяются таким образом: пихта, бук, ель, граб, липа, ольха белая, сосна крымская, ильм, ольха чёрная, клен, ясень, дуб, ива, осина, сосна обыкновенная, береза, лиственница. Эту классификацию Г.Ф. Морозов назвал лучшей классификацией для нашей страны. Своего практического значения она не утратила и по сей день.

Климат оказывает огромное значение на взаимовлияние древесных пород и света. Чем суровее климат, тем более светолюбивы растения. Учитывая это, профессор И.С. Мелехов (1905-1994 гг.) считал, что необходимо говорить о различной теневыносливости древесных пород. На основе накопленного

лесоводством опыта он делит древесные породы по степени теневыносливости на три группы, располагая их в порядке возрастания теневыносливости. Первая группа включает породы невыносливые или маловыносливые к тени; вторая объединяет умеренно-теневыносливые породы; третью группу образуют теневыносливые породы.

Также, помимо освещённости, к не менее значимым экологическим факторам относится тепловой режим. Важность микроклимата и, прежде всего, его термической основы в зоне непосредственного контакта леса с теплом трудно переоценить. Для оптимального развития древесных пород и лесной растительности в целом, требуется поддерживать режим тепла, который обеспечивает необходимое количество тепла для всех физиологических и ростовых процессов, а также стадийных изменений лесного биома, учитывая возможные изменения в данной местности.

Слабо изученными у лесных пород являются тепловые границы, учитывая, что выяснение о распространении древесных пород с тепловым фактором на земном шаре появилось издавна.

Для обозначения взаимосвязи отношений лесных древесных пород к теплу имеется меньшее количество научно доказанных объективных показателей, чем, например, для шкалы теневыносливости, в частности лесоводы стремились дать такую шкалу (Морозов, 1970). П.С. Погребняк (1968) составил шкалу требовательности к теплу с учетом ареал распространения древесных пород, минимальных термохор, сроков распускания листьев и окончания вегетации. По классификации Петр Степанович выделял 4 группы древесных пород: очень теплолюбивые, теплолюбивые, средне требовательные, а также малотребовательные к теплу [5].

Вклад К.А. Тимирязева (1843-1920 гг.) по физиологии растений касался изучению процесса фотосинтеза. Не в первый раз человек слышал о том, что на свету растения преобразуют углекислый газ и воду в органические вещества. И чтобы разобраться в этом процессе, Тимирязев направлял на растения свет, который пропускал через жидкости разного цвета. Тимирязев первым выразил

свое мнение, что хлорофилл не только физически, но и химически участвует в фотосинтезе, открыл явление светового насыщения; обнаружил, что при определенной интенсивности света растения перестают поглощать дополнительный свет и начинают замедлять свой рост такое явление назвали световым насыщением. Тимирязев выяснил, что разные виды растений имеют различную чувствительность к свету и могут достигать светового насыщения при разных уровнях освещенности. Также это привело к выводу о том, что в условиях нашего климата даже половины полуденного освещения вполне достаточно для нужд растения.

Данное изучение Климента Аркадьевича привело к выводу о "космической роли растений", именно поэтому так называлась лекция, которую он прочитал в 1903 году в Лондонском королевском обществе [6].

Одним из основных направлений исследований отечественных ученых лесоводов является изучение факторов, влияющих на рост и развитие деревьев. К таким факторам относятся климатические условия, почва, состав атмосферы и т.д. Ученые разрабатывают методы определения оптимальных условий для роста и развития различных видов деревьев. Другим важным направлением исследований является изучение состояния леса в целом. Здоровье леса напрямую зависит от экологических факторов. Ученые изучают причины заболевания деревьев, и разрабатывают меры по их предотвращению. Также изучается влияние человеческой деятельности на здоровье леса, такие как вырубка, загрязнение окружающей среды и т.д. Ученые проводят масштабные исследования по изучению влияния изменения климата на здоровье леса и разрабатывают меры по его защите. К таким мерам относятся создание новых видов лесов, которые лучше адаптированы к новым условиям, а также использование новых технологий. Ученые лесоводы играют огромную роль в сохранении лесов и экологической устойчивости. Их исследования помогают понимать, какие меры нужно принимать для защиты леса и какие виды древесных пород нужно сохранять, чтобы сохранить экологическую устойчивость. Одним из примеров таких мер является создание заповедников и

национальных парков, где запрещена вырубка деревьев и другая человеческая деятельность. Также ученые разрабатывают программы по лесовосстановлению и борьбе с загрязнением окружающей среды.

Выводы. Таким образом, исследования русских лесоводов позволили понять, как свет и тепло влияют на жизнь деревьев и как это можно эффективно использовать для управления лесами и сохранять их биоразнообразие.

Каждый вид растения специализируется на своем уровне освещения и имеет свои особенности в использовании солнечной энергии. Экологический фактор света играет важную роль и в формировании архитектуры растений, например, растения в лесу стремятся к вертикальному росту, чтобы достичь света, в то время как растения на открытых пространствах могут быть мелкими и прозрачными для лучшего поглощения света. В целом, свет является неотъемлемой частью жизни растений и оказывает значительное влияние на их развитие и поведение. Свет и тепло играют значительную роль в процессе роста и развития деревьев в лесной среде. Оптимальные интенсивность света и температуры способствуют осуществлению фотосинтеза и метаболических процессов, что обеспечивает деревья получением необходимых питательных веществ.

Список литературы

1. Троц В.Б. Защитные насаждения сосны обыкновенной национального парка «Бузулукский бор» / Троц В.Б., Троц Н.М. // Биотехнологические приёмы производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, г. Курск, 2021 г. - 249-255 с.

2. Редько, Г.И. История лесного хозяйства России / Г.И. Редько, Н.Г. Редько. – М.: МГУЛ, 2002. – 458 с.

3. Кожурин С.И. История лесного дела в России: Учеб. пособие / С.И. Кожурин, В.В. Шутов, М.В. Ермушкин, В.И. Метельков; [Ред. Тройченко О.В.]; М-во образования Рос. Федерации. Костром. гос. технол. ун-т. - Кострома: Костром. гос. технол. ун-т, 2004. - 72 с.

4. Мелехов И.С. Лесоведение: Учебник для вузов. -М.: Лесп. пром-ть, 1980. - 408с.

5. Лес. Влияние на лес климата, света, влаги, почвы. Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://extxe.com/15612/les-vlijanie-na-les-klimata-sveta-vlagi-pochvy/> (дата обращения 05.10.2023 г.).

6. Чураков Б.П. Ч- Лесоведение: учебник /Б.П.Чураков, Д.Б.Чураков. – Ульяновск: УлГУ, 2018. – 259 с.

© А.Е. Ли, 2023

УДК 574.23

Л. Е. Лытнева

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, г. Санкт-Петербург, Россия

ЗЕЛЕНАЯ ЛОГИСТИКА В РОССИЙСКОМ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОМ РИТЕЙЛЕ

Аннотация. В данной статье рассматривается отношение российских продовольственных ритейлеров к зелёной логистике, а также методы, применяемые компаниями в рамках данной концепции.

Ключевые слова: зелёная логистика, ритейл, ухудшение экологии, транспорт.

L.E. Lytneva

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russia

GREEN LOGISTICS IN RUSSIAN FOOD RETAIL

Annotation. This article examines the attitude of Russian food retailers to green logistics, as well as the methods used by companies within the framework of this concept.

Keywords: green logistics, retail, environmental degradation, transport.

Ещё с середины 10-х годов нашего столетия российские компании, под влиянием общемирового тренда на экологичность в рамках ESG-трансформации бизнеса, стали принимать меры по снижению негативного влияния своей деятельности на окружающую среду. Данная тенденция затронула не только производства, но и торговые предприятия. В их число входят и продовольственные ритейлеры, которые, в свою очередь, сделали одним из основных инструментов по уменьшению отрицательного влияния своей деятельности на природу зелёную логистику. Выбор логистики как важного направления экологизации связан со следующими причинами:

- логистика всегда имела большое значение для продовольственной розницы, поскольку магазины зависят от своевременных поставок товаров, и по этой причине они формируют большие логистические потоки;

- в условиях цифровой трансформации бизнеса роль логистики в торговле (включая продовольственную розницу) еще больше возрастает, поскольку покупатели переходят от приобретения товаров в магазинах к их доставке на дом, что приводит к увеличению спроса на логистические услуги.

В настоящее время существует значительное количество организационных и технологических инструментов, которые могут способствовать снижению негативного влияния логистики на окружающую среду. Кроме того, логистика включает в себя множество видов деятельности. По этой причине каждое предприятие самостоятельно выбирает оптимальный вариант экологизации своей логистической деятельности с учетом особенностей организации своего бизнеса. Однако одним из самых важных логистических направлений в сфере розничной торговли продуктами питания, нуждающимся в во внедрении «зеленых» инструментов, является автотранспортная логистика.

Серьёзной экологической проблемой является увеличение углеродного следа и объёма парниковых газов в атмосфере, следствием чего является

повышение средней температуры на Земле. Так, за 2022 концентрация CO_2 увеличилась на $3,5 \text{ млн}^{-1}$ молекул CO_2 к миллиону частиц воздуха, что выше средней скорости роста за предыдущее десятилетие. Данный показатель превышает и глобальный прирост за 2021 год, который составил $2,5 \text{ млн}^{-1}$.

Рассматривая продовольственный ритейл, можно сказать, что главным источником выбросов CO_2 на данном рынке является именно автотранспорт. К тому же, из всех средств передвижения именно грузовые автомобили весом свыше 12 тонн производят наибольшее количество загрязняющих веществ, попадающих в атмосферу. В состав выхлопа могут входить: CO_2 , CH_4 , NO_2 , SO_2 , сажа и бензапирен. При этом, машины с массой в 7-8 тонн являются более экологичными, так как при использовании потребляют меньшее количество топлива, чем большегрузные автомобили.

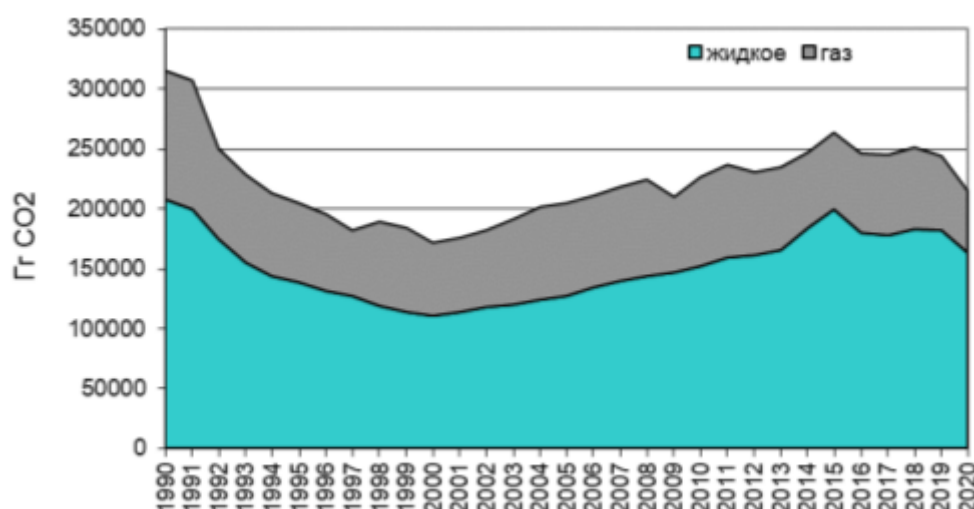


Рисунок 1. Объём выбросов CO_2 от транспортного сектора в период с 1990 по 2020 в России [8].

Исходя из данных рисунка 1, можно сказать, что объём выбросов CO_2 не был равномерным в рассматриваемый период времени. Значительное снижение за последнее время заметно лишь в 2020 году, что обусловлено карантином и ограничением людей в передвижении.

В настоящее время российские продовольственные ритейлеры стараются внедрить системы, которые вписываются в концепцию зелёной логистики. Например, один из крупнейших продовольственных ритейлеров «Магнит» с

2019 года начал обновлять свой автопарк, заменяя тяжёлые грузовые автомобили на среднетоннажный транспорт, использующийся для поставок продукции в точки сбыта. Если четыре года назад доля автомобилей до 12 тонн составляла всего 3,97% от всего парка, то к концу 2023 года по плану этот показатель должен достичь 25%. При этом, целью компании в будущем является внедрение электромобилей и автомобилей, работающих на природном газе, в логистическую систему. Первая партия подобных машин начала свою работу ещё в начале 2020 года [9].

Группа компаний X5 Group, куда входят магазины «Пятёрочка», «Перекрёсток», «Чижик» и т.д., также обновляет свой автопарк для минимизации выбросов в атмосферу. На данный момент, были проведены работы по замене грузовых машин с тяжёлыми кузовами на более лёгкие. Около 20% транспортных средств были переведены на гибридные двигатели, которые работают на газе и дизельном топливе [10].

Кроме прочего, X5 Group ввели программу обучения для своих водителей по экологическому вождению, что также уменьшило количество выбросов.

Компания усовершенствовала систему оперативного мониторинга (СОМ), внедрив более 50 доработок, что позволило добиться следующих результатов:

- более точное соблюдение сервисных метрик при доставке товара в магазин;
- упрощение процесса получения данных аналитиков;
- возможность внедрения новых инструментов для совершенствования пути поставки и контроля пробега.

Большим шагом в зелёную логистику для X5 Group стало совершенствование ремонтных зон. Во-первых, увеличилось их количество, что снизило пробег транспортного средства за счёт того, что больше не надо добираться к иным организациям, занимающихся авторемонтом. Во-вторых, была повышена эффективность зон: если в 2021 году собственные автосервисы компании обрабатывали только 41% ремонтов, то в 2022 показатель увеличился до 73%.

Усилился контроль за потреблением топлива, что позволило X5 Group с большей точностью говорить о его расходах

Таким образом в 2022 году компании удалось достичь снижения выбросов парниковых газов на 6% на 1 м² торговой площади [10].

В будущем, X5 Group планирует двигаться в направлении зелёной логистики, в том числе уменьшения выбросов в атмосферу, совершенствуя процессы и сохраняя контроль над потреблением топлива. В дальнейшем компания хочет запустить несколько немаловажных проектов:

1. Автоматизация процессов подразделений, что поможет сократить потребление ресурсов.

2. Проект по внедрению в автопарк электрических грузовиков.

3. Совершенствование процесса утилизации и переработки грузовиков.

В заключении, можно сказать, что российские ритейлеры уже начали свой путь в зелёной логистике. Однако, стоит отметить, что общий уровень внедрения данной концепции среди компаний продовольственного рынка достаточно низок, чтобы о нём можно было судить как о едином для всех принципе – только 18,5% производств говорят о важности защиты экологии [3].

Тем не менее, Россия постепенно ужесточает законодательство в сфере защиты окружающей среды. Например, в 2021 году был выпущен федеральный закон «Об ограничении выбросов парниковых газов», который обязывает отчитываться крупные организации о количестве выбросов. Соответственно, принимая во внимание интерес со стороны государства, можно сказать, что использование инструментов зеленой логистики будет постоянно расширяться, в т. ч и в сфере продовольственного ритейла.

Список литературы

1. Бахарев, В. В. Направления экологизации логистики последней мили / В. В. Бахарев, А. Д. Лычакова // Прогрессивная экономика. – 2023. – № 8. – С. 37-51. – DOI 10.54861/27131211_2023_8_37. – EDN VRQVRL.

2. В России ускорилось накопление парниковых газов// РБК. Доступно по адресу: <https://www.rbc.ru/economics/27/03/2023/641d57ef9a794746fcee72>
Проверено 15.10.2023.

3. Как развивается «зеленая» логистика в России// РБК тренды. Доступно по адресу: <https://trends-rbc-ru.turbopages.org/trends.rbc.ru/s/trends/green/62b163609a79478f636eebeb>.
Проверено 15.10.2023.

4. Корчагина, Е. В. "Зеленые" технологии в транспортной логистике: опыт российских компаний / Е. В. Корчагина, А. С. Сергеева // Вестник образования и развития науки Российской академии естественных наук. – 2019. – № 3. – С. 9-13. – DOI 10.26163/RAEN.2019.69.57.002. – EDN RDAJUJ.

5. Латина, К. Г. Экологичные инновации в системе городского транспорта: развитие рынка электросамокатов в Европе / К. Г. Латина, Д. Е. Сысоева, Е. В. Корчагина // Журнал правовых и экономических исследований. – 2021. – № 2. – С. 177-181. – DOI 10.26163/GIEF.2021.54.82.027. – EDN VETDXE.

6. Мазурина, А. В. Цифровая трансформация логистики «последней мили»: теоретический анализ / А. В. Мазурина, Т. В. Степанова // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Экономика и управление. – 2022. – Т. 8, № 4. – С. 50-60. – EDN WCQWHS.

7. Митяшин, Г. Ю. Классификация инновационных решений в области зеленой логистики в розничной торговле / Г. Ю. Митяшин // Логистика: форсайт-исследования, профессия, практика: материалы III Национальной научно-образовательной конференции. В 2 частях, Санкт-Петербург, 28 октября 2022 года / Редколлегия: В.В. Щербаков (отв. ред.) [и др.]. Том Часть 2. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2022. – С. 127-131. – EDN QUPJRG.

8. НАЦИОНАЛЬНЫЙ ДОКЛАД О КАДАСТРЕ антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов не регулируемых Монреальским протоколом за 1990-2020 гг. Доступен по адресу: <https://unfccc.int/documents/461970> Проверено 15.10.2023.

9. Отчёт в области устойчивого развития ПАО «Магнит» за 2019 год. Доступно по адресу: <https://www.magnit.com/ru/shareholders-and-investors/results-and-reports/> Проверено 15.10.2023.

10. Отчёт об устойчивом развитии X5 Groupe, 2022 год. Доступно по адресу: <https://www.x5.ru/ru/investors/esg-reports/> Проверено 15.10.2023.

11. Пирогова, О. Е. Экологический бизнес: проблемы и перспективы развития / О. Е. Пирогова, В. М. Степанова // Международный научный журнал. – 2022. – № 2. – С. 49-57. – DOI 10.34286/1995-4638-2022-83-2-49-57. – EDN JRFLKV.

12. Суворова, С. Д. "Зеленая" трансформация бизнеса: решение об устойчивом развитии / С. Д. Суворова, О. М. Куликова // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2021. – № 7(57). – С. 85-90. – DOI 10.47581/2021/PS-3/IE.7.57.14. – EDN ITEBBX.

13. Шпинева, Т. В. Проблема внедрения "зеленой" логистики в России / Т. В. Шпинева, Е. А. Белова // Автомобильный транспорт Дальнего Востока. – 2021. – № 1. – С. 272-275. – EDN LVNWPP.

14. Экологическое мировоззрение как основа современного бизнеса в концепции ESG / Л. В. Мрочко, Г. В. Спиридонова, М. И. Кузнецова, Е. А. Соловьева // Экономические и социально-гуманитарные исследования. – 2023. – № 1(37). – С. 83-92. – DOI 10.24151/2409-1073-2023-1-83-92. – EDN AEZIEG.

15. Экологизация розничной торговли: анализ стратегий / В. В. Бахарев, И. В. Капустина, Г. Ю. Митяшин, Ю. В. Катрашова // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. – 2020. – Т. 12. – № 5. – С. 79-96. – DOI 10.12731/2658-6649-2020-12-5-79-96. – EDN OJXCXO.

© Л.Е. Лытнева, 2023

Е. В. Макарова

Челябинский филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, г. Челябинск, Россия

ПРОБЛЕМЫ ПРИВЛЕЧЕНИЯ К ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА СОЗДАНИЕ НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫХ СВАЛОК

Аннотация: В данном исследовании автор анализирует эффективность привлечения к ответственности за организацию несанкционированных свалок. Приводит ряд негативных последствий влияния отходов производства и потребления, которые хранятся в неположенных местах, на окружающую среду. На основе анализа привлечения к ответственности за правонарушения в данной сфере автор предлагает ввести уголовную ответственность за вывоз мусора в несанкционированные места, а также обязанность по восстановлению окружающей среды после нанесенного ущерба.

Ключевые слова: несанкционированные свалки, Роспотребнадзор, уголовная ответственность.

E. V. Makarova

Chelyabinsk branch of the Russian presidential academy of national economy and public administration, Chelyabinsk, Russia

THE PROBLEMS OF BRINGING TO RESPONSIBILITY FOR THE CREATION OF UNAUTHORIZED LANDFILLS

Annotation: In this study, the author analyzes the effectiveness of bringing to responsibility for the organization of unauthorized landfills. This leads to a number of negative consequences of the impact of production and consumption products that are stored in the wrong places on the environment. Based on the analysis of bringing to

responsibility for offenses in this area, the author proposes to introduce criminal liability for garbage collection in unauthorized places, as well as the obligation to restore the environment after the damage caused.

Key words: unauthorized landfills, Rospotrebnadzor, criminal liability.

По подсчетам Роспотребнадзора, на конец 2022 года в Российской Федерации действовало около 12 890 несанкционированных свалок, стоит отметить, что в 2021 году данное число достигало 15 500. Также на примере Челябинской области можно заметить снижение числа свалок: 2021 год- 1049, 2022 год – 513 [4].

По словам главы FinExpertisa Елены Трубниковой, проблема несанкционированных свалок заключается не только в недобросовестности предпринимателей и юридических лиц, которые занимаются вывозом отходов, но и в нехватке мусорных полигонов, довести мусор до которых для бизнесменов стоит больших издержек.

Каждый год россияне образуют около 70 000 000 тонн отходов в год, причем в связи с активным использованием пластика, бумаги и стекла, за последние 15-20 лет число производимых отходов увеличилось в два раза. Для кардинального изменения динамики образования отходов необходимо повышение в обществе уровня экологической культуры. В научной литературе отмечается необходимость формирования нового эколого-правового самосознания граждан, закрепление экологических ценностей в обществе [3].

Опасность несанкционированных свалок для экологии состоит в следующем: не разлагаемые химические вещества выделяются в окружающую среду, возгорание отходов приводит к загрязнению воздуха, сами несанкционированные свалки отравляют грунтовые и подземные воды, не разлагаемые отходы истощают почву как основной природный ресурс, слои отходов выделяют кислотные газы, пыль, метан, что приводит к попаданию в атмосферу аммиака, сероводорода и т.д. [5].

То есть, отходы, от которых мы так стремительно избавляемся, в

некоторых случаях даже путем сортировки, на несанкционированных свалках не перерабатываются, а возвращаются к нам путем попадания в воду, воздух и почву.

Образование несанкционированных свалок наносит значительный вред земельным ресурсам. Земельное законодательство возлагает на правообладателей земельных участков обязанность по сохранению земель от захламления. Указанная обязанность содержит не только запрет на захламление участка правообладателем, но и требование обеспечить сохранение земель от воздействия любых третьих лиц [2].

Согласно ФЗ «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 № 89 отходы производства и потребления должны храниться, размещаться и утилизироваться в специально оборудованных для этого местах. Не смотря на данное обязательство, органами федеральной службы по надзору в сфере природопользования продолжает выявляться огромное количество несанкционированных свалок: на пустырях, в гаражных комплексах, садах, лесах, а также на месте уже закрытых незаконных полигонов. [3].

КоАП РФ предусмотрена административная ответственность за организацию несанкционированных свалок (ч.1 ст. 8.2), которая влечет наложение штрафа до 200 000 рублей или приостановление деятельности до 90 суток. Так же ФЗ № 287 данная статья была дополнена ч. 3.1, которая влечет наложение административного штрафа до 50 000 рублей за выгрузку и сброс отходов с автотранспортных средств в несанкционированных местах.

В процессе выявления таких нарушений возникает проблема установления правонарушителя, так как необходимо установить кто именно выгружает сюда отходы. Пока процесс установления виновного лица будет осуществляться с помощью установления камер видео и фото съемки, правонарушитель успеет скрыться. Если же Роспотребнадзору удастся найти виновного, после оплаты «адекватного» штрафа он продолжит сгружать отходы в уже новом незаконно-установленном месте. В связи с чем, можно сказать, что административная ответственность не является эффективным методом в борьбе

с несанкционированными свалкам.

Стоит отметить, что за нарушения в данной сфере предусмотрена и уголовная ответственность. Так в соответствии со ст. 247 УК РФ за нарушение правил обращения с запрещенными видами опасных отходов предусмотрено лишение свободы до 2 лет [3].

Однако именно умеренно-опасные, малоопасные и практически не опасные отходы составляют большую часть мусорных масс, которые вывозятся на несанкционированные свалки, что приводит к загрязнению окружающей среды и наносит вред здоровью человека. Поэтому, предлагаем ввести уголовную ответственность за несоблюдение требований в области охраны окружающей среды при обращении с отходами производства и потребления, в частности, за сброс отходов вне объектов и территорий их размещения.

Однако само привлечение к уголовной или административной ответственности не позволит устранить нанесенный вред окружающей среде. В связи с чем вместе с привлечением к уголовной ответственности за организацию незаконной свалки, предлагаем обязать правонарушителей ликвидировать последствия в виде причиненного вреда окружающей среде, путем рекультивации земель.

В заключении стоит сказать о том, что в настоящее время деятельность органов федеральной службы по надзору в сфере природопользования ведется эффективно, о чем говорит снижение количества несанкционированных свалок в 2022 году по сравнению с 2021. При этом введение уголовной ответственности за правонарушения в данной сфере, а также обязанности по ликвидации нанесенного вреда не позволит полностью вести эффективную борьбу с загрязнением окружающей среды. В первую очередь необходимо ликвидировать все действующие несанкционированные свалки на территории Российской Федерации.

Список литературы

1. Аббасов, П. Р. Формирование эколого-правовой культуры студентов средствами социально-культурной деятельности: специальность 13.00.05

"Теория, методика и организация социально-культурной деятельности": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Аббасов Павел Рамазанович. – Москва, 2020. – 26 с. – EDN BVCNBC.

2. Горбовой, В. Ф. Практикум по земельному праву / В. Ф. Горбовой, П. Р. Аббасов, 2.С. А. Бурмистрова. – Челябинск: Издательство Фрегат, 2005. – 96 с. – EDN YSWNHV.

3. Грищенко, В. А. Проблемы юридической ответственности за создание несанкционированных свалок / А. В. Грищенко, С. Т. Факулин. Текст-электронный // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Право. – 2017. – Т. 17, № 4. – С 36-40. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-yuridicheskoy-otvetstvennosti-za-sozdanie-nesanktsionirovannyh-svalok/viewer> (дата обращения 27.09.2023)

4. Названы регионы России с наибольшим количеством незаконных свалок // Lents.ru: [сайт]- 2023. - https://lenta.ru/news/2023/06/19/svalka_region/?ysclid=ln15rekr1c73475570 (дата обращения 28.07.2023)

5. Экологические последствия несанкционированных свалок в городе: проблемы и вызовы // Добро журнал: [сайт] – 2023. - <https://dobro.press/blogi/ekologicheskie-posledstviya-nesanktsionirovannyh-svalok-v-gorode-problemy-i-vyzovy> (дата обращения 28.09.2023)

© Макарова Е. В., 2023

А.Ю. Миронкина, А.А. Калинин

Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, г. Смоленск,
Россия

БАЛАНС ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИНТЕРЕСОВ ОБЩЕСТВА И ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОТРЕБНОСТЕЙ ЛЮДЕЙ

Аннотация. Общество развивалось под приоритетом экономики, что привело к экологическому кризису, соответственно, существует необходимость изменить приоритеты и найти оптимальное сочетание экономических и экологических интересов страны. Чтобы добиться равномерного баланса и устранить глобальные проблемы в экономике следует начать следить за экологической ситуацией в стране, чтобы развитие не привело к негативным последствиям для нашей природы. Предложен комплекс мер по решению данной проблемы.

Ключевые слова: экологические интересы общества, экономические потребности людей, баланс, охрана природы

A.Yu. Mironkina, A.A. Kalinin

Smolensk State Agricultural Academy, Smolensk, Russia

BALANCE OF ECOLOGICAL INTERESTS OF SOCIETY AND ECONOMIC NEEDS OF PEOPLE

Abstract. Society developed under the priority of the economy, which led to an environmental crisis, accordingly, there is a need to change priorities and find the optimal combination of economic and environmental interests of the country. In order to achieve an even balance and eliminate global problems in the economy, it is necessary to start monitoring the environmental situation in the country so that

development does not lead to negative consequences for our nature. A set of measures to solve this problem is proposed.

Keywords: ecological interests of society, economic needs of people, balance, nature protection.

Связь между экономикой и экологией чувствуется ещё в их названиях. Экономика, буквально переводится с греческого языка как "знание о ведении дома, хозяйства, домохозяйство", экономика – совокупность всех экономических процессов, совершающихся в мире. Это национальная экономика, которая включает определенные отрасли и виды различного производства. Экология, переводится с греческого языка "жилище, местопребывание и ...логия", является естественной наукой о взаимоотношениях живых организмов между собой и с их средой обитания. [1]

В 20 веке человек начал всё сильнее влиять на окружающую среду, экология стала очень значимой, как научная основа для рационального природопользования и охраны живых организмов.

Экология стала развиваться в различных научных отраслях и дисциплинах, которые иногда далеки от её первоначального понимания. Среди этих отраслей - медицинская, промышленная, инженерная, социальная экология и другие. Несмотря на протесты экологических специалистов, сейчас понимание "экология" означает "охрана окружающей среды".

Человек несколько десятков лет считал себя главнее природы, однако эколого-экономическая структура не может объединить всех взаимоотношений окружающей среды и человека. Она представляет только часть более многообразной социально-экологической системы, как и производство, которое является материальной основой любого общества, но не охватывают всех сторон жизни. Сформировалась модель увеличения масштабов вовлечения природных ресурсов, начиная с расширения промышленности и заканчивая жилищно-бытовой сферой, с момента организации прогрессивной промышленной революции.

За последние десятилетия природные комплексы стали подвергаться сильной хозяйственной нагрузке, что сильно подняло вопрос о необходимости защиты окружающей среды от прямого или косвенного воздействия человека.[6, 7]

Охрана природы заключается в нахождении баланса между экологическими интересами общества и экономическими потребностями людей в здоровой, продуктивной и чистой природной среде. Эти интересы связаны между собой, поскольку во главе стоит человек, и его качество жизни зависит именно от этого. Однако, эти интересы противоречивы, поскольку человек одновременно является объектом и субъектом воздействия на окружающую среду, что может отрицательно сказаться на его здоровье, благополучии и естественно на самой экологии.

Одно противоречие имеет несколько вариантов выхода. Экологический утопизм - первый выход, основанный на значительном ограничении или прекращении человеческого вмешательства в окружающую среду. Экономический экстремизм - второй выход, который приведет к состоянию упадка окружающей среды и гибели всего мира, и заключается в развитии экономики без учета экологических ограничений. И последний третий выход - сочетание экологических и экономических потребностей вместе, но это сочетание может быть разным.

Общество развивалось под приоритетом экономики, что в конечном итоге привело к экологическому кризису, соответственно, это говорит о том, что существует необходимость изменить приоритеты и найти оптимальное сочетание экономических и экологических интересов страны.

Чтобы добиться равномерного баланса и устранить глобальные проблемы в экономике следует начать следить за экологической ситуацией в стране, чтобы развитие не привело к негативным последствиям для нашей природы. Этим вопросом должны заняться не только предприятия, но и целые государства обязаны принимать меры для стабильного залога развития экономики и экологической ситуации в целом.

В России результативность и влияние различных экономических реформ, а также их соответствие целям формирования постоянного развития для российской экономики сыграют важную роль в стабилизации и улучшении экологической ситуации. Чтобы обеспечить экологизацию экономики, следует создать благоприятный климат для развития всех сфер бизнеса с помощью эффективных рыночных инструментов и регуляторов.

Это указывает на то, что существует тесная взаимосвязь между экологическими проблемами и экономической жизнедеятельностью и наоборот. Хозяйственная деятельность, которая стоит в основе экономики, оказывает огромное влияние на экологию, например добыча и потребление различных ресурсов, выбросы в атмосферу, а также использование природного потенциала страны. Все это конечно негативно влияет на окружающую среду.

Хозяйственная деятельность склонна к воздействию экологии, которая влияет на природу. Истощение природных ресурсов происходит из-за нерационального потребления ресурсов, а загрязнение природы требует дополнительных затрат на сокращение негативных эффектов.

Производственная деятельность наносит много ущерба нашей окружающей среде, так какие решения следует принять для уменьшения этого ущерба? Целесообразно осуществить следующие меры:

- создать очистительные сооружения на всех производствах;
- разработать безотходные производства с замкнутыми циклами;
- посадить леса на месте вырубленных деревьев и т.д.

Хочется отметить, что экологические проблемы можно решить экономическим путём, но тогда главная задача экономики - получение прибыли - будет подорвано. Отсюда делается вывод, что взаимосвязь и взаимозависимость экономики и экологии высока. Экономика использует природные богатства и зависит от них, в то же время хозяйственная деятельность людей наносит вред окружающей среде.

Список литературы

1. Белокопытов А.В., Иванова Е.К. Экологические векторы устойчивого развития современного агропромышленного комплекса // Тенденции повышения конкурентоспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса: сборник материалов международной научной конференции. Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2021. С. 17-24.

2. Вьюгин С.М., Вьюгина Г.В. Экономическая и экологическая эффективность мониторинга в условиях современного земледелия на ООПТ "Смоленское Поозерье" // Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты: материалы Национальной научно-практической конференции. Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2020. С. 25-29.

3. Гончарова Н.З., Тарасова О.Б., Иванов Д.А. Опыт развития экологически устойчивых сельских территорий в странах мира // Современные экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства: сборник материалов международной научной конференции. Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2021. С. 103-1110.

4. Лазько О.В., Цатурян Л.В. Стратегия экологизации сельскохозяйственного производства // Агробиофизика в органическом сельском хозяйстве: сборник материалов международной научной конференции, посвященной 80-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заслуженного деятеля науки РФ Гордеева Анатолия Михайловича. Смоленск: Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. С. 179-183.

5. Лыков А.М., Прудникова А.Г., Прудников А.Д. К проблеме экологизации обработки почвы в современных системах земледелия // Плодородие. 2006. №6(33). С. 1-5.

6. Миронкина А.Ю., Коробкова Н.И. Экономика и экология: взаимосвязь и взаимозависимость // Проблемы и перспективы развития АПК и сельских

территорий: сборник материалов международной научной конференции. Том 2. Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2022. С. 164-167.

7. Миронкина А.Ю. Пути повышения эффективности управления в сельскохозяйственных организациях : специальность 08.00.05 "Экономика и управление народным хозяйством ": диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук. Курск, 2013. 156 с.

8. Москалева Н.В. Особенности инвестиционного проектирования в сельскохозяйственной отрасли в условиях экологически ориентированной экономики // Экономико-математические методы анализа деятельности предприятий АПК: материалы V Международной научно-практической конференции. Саратов: ООО "ЦеСАин", 2021. С. 179-185.

9. Чулкова Г.В. Повышение экологической грамотности при выборе органической продукции // Актуальные вопросы развития органического сельского хозяйства: сборник материалов международной научно-практической конференции. Смоленск: Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. С. 482-486.

© А.Ю. Миронкина, А.А. Калинин, 2023

УДК 574.52

В.В. Моисеенко, Н.А. Цупикова

Калининградский государственный технический университет, г. Калининград,
Россия

**РЫБОВОДНО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ОБВОДНЕННОГО КАРЬЕРА ВОЗЛЕ П. НИВЫ (КАЛИНИНГРАДСКАЯ
ОБЛАСТЬ)**

Аннотация. В статье впервые приводится исследование современного экологического состояния обводненного карьера возле п. Нивы (Калининградская

область) на основании изучения ключевых гидрохимических показателей (содержание растворенного кислорода, биогенных элементов, величина перманганатной окисляемости), а также количественных и качественных показателей зоопланктона. Анализ вышеуказанных материалов показал, что данный водоем относится по большинству исследованных показателей к категории бетамезосапробных, и может быть использован в качестве базы под рыбоводное хозяйство.

Ключевые слова: экология, обводненный карьер, гидрохимия, зоопланктон, рыбоводство

V.V. Moiseenko, N.A. Tsupikova

Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia

ECOLOGICAL ASSESSMENT OF A WATERED QUARRY NEAR THE SETTLEMENT OF NIVY (KALININGRAD REGION) FOR THE FISH-FARMING PURPOSES

Annotation. This paper presents a results of the first investigation of a watered quarry near the settlement of Nivy (Kaliningrad region). Assessment of its current ecological condition is based on the study of key hydrochemical indicators (dissolved oxygen content, nutrients, permanganate value) as well as quantitative and qualitative indicators of zooplankton. The analysis of the above data showed that the studied reservoir belongs to the category of pure, oligosaprobe water bodies and can be used for fish farming.

Keywords: ecology, watered quarry, hydrochemistry, zooplankton, fish farming

Исследуемый обводненный карьер расположен в 1,5 км к западу от п. Нивы Балтийского городского округа Калининградской области. Водоем находится на территории водосборного бассейна рек побережья Вислинского (Калининградского) залива, координаты его географического центра 54.7648,

20.05282. Водный объект очень молодой, бессточный, образован в 2022 г., при заполнении грунтовыми водами отработанного карьера, где велась добыча песка. Согласно картографическим данным добыча песка велась с 2014 г., в 2020 г. началось заполнение котловины карьера водой. В настоящее время водоем используется в рекреационных целях: для купания (несмотря на отсутствие разрешения Роспотребнадзора), любительского рыболовства, на побережье возникают стихийные площадки для кемпинга, кострища. С целью изучения современного экологического состояния и дальнейшего развития экосистемы вновь созданного водоема был проведен отбор и анализ гидрохимических и гидробиологических проб, отобранных авторами в мае и августе 2023 г. Исследование осуществлялось на трех поверхностных станциях в северной, южной и центральной части водного объекта. В гидрохимической лаборатории КГТУ определено содержание в исследуемом водоеме общего фосфора, общего азота, БПК₅, перманганатной окисляемости по стандартным методикам для объемных и колориметрических методов [1]. Пробы зоопланктона отбирались сетью Джеди и далее анализировались в лаборатории КГТУ общепринятыми методами [2]. Результаты наблюдений показали, что гидрохимические показатели на всех трех станциях очень близки, расхождения не существенны.

Целью данной работы является изучение текущего экологического состояния обводненного карьера возле п. Нивы Калининградской области с точки зрения оценки пригодности его использования для рыбоводства.

Обводненный карьер имеет форму эллипса, длинная ось которого вытянута с севера на юг. Общая площадь водной поверхности карьера составляет 12,6 га, что согласно ГОСТ Р 59054-2020 [3] позволяет отнести его к категории малых водоемов. Длина водоема составляет 0,55 км, ширина – 0,30 км. Береговая линия протяженностью 1,9 км – среднеизрезанная (коэффициент 1,5).

Согласно публичной кадастровой карте [4] территория, на которой расположен данный обводненный карьер, принадлежит к землям лесного фонда, отдельный земельный участок под водный объект не выделен (рис. 1).



Рисунок 1 – Обводненный карьер возле п. Нивы

Дно водоема – песчаное с примесью суглинки; у восточного берега на дне обнаружен выход грунтовых вод с температурой на 3°C ниже, чем в водоеме, сопровождающийся повышением мутности воды. В целом для водоема летом характерна значительная относительная прозрачность воды, до дна – на глубинах до порядка 3 м. Берега выположены, уклон менее 30° . Подводный склон на расстоянии до примерно 5 м от берега – пологий, далее его крутизна резко возрастает. Под водой у берегов местами заметна затопленная наземная травянистая растительность, что может свидетельствовать о продолжающемся повышении уровня воды в водоеме. Это также было визуально отмечено в течение лета 2023 г.

Кислородные условия в карьере летом складываются благоприятно: концентрация растворенного в воде кислорода составляет от 9 до 11 мг/л, насыщение воды близко к 100%.

Величина перманганатной окисляемости по классификации О.А. Алекина [5] очень малая, колеблется в пределах 1,2-1,5 мгО/л.

Содержание биогенных элементов в изучаемом обводненном карьере в целом невелико и не превышает допустимых значений как для карповых, так и для форелевых водоемов. Так значения фосфора фосфатов и нитритов составляли не более 0,01 мг/л, что соответствует категории бетамезосапробных водоемов. Концентрация азота аммонийного за период вегетации снизилась от 0,8 мг/л в мае до 0,4 до мг/л в августе.

Показатель БПК₅, отражающий количество легкоокисляющихся органических загрязняющих веществ в воде и являющийся важнейшим критерием уровня загрязнения водоема органическими веществами, также уменьшался в течение вегетационного периода от 3,8 мг/л в его начале до 1,6 мг/л по его завершении. Такие значения соответствуют категории полисапробных и бетамезосапробных вод [6] и удовлетворяют требованиям для летних форелевых и карповых прудов [7].

Зоопланктон является кормовой базой рыб и участвует в процессах естественной фильтрации вод, что оказывает прямое воздействие на качество воды, анализ показателей его количества дает возможность характеризовать трофический статус водоема.

Зоопланктон карьера возле п. Нивы представлен 13 видами и формами организмов, принадлежащих к ветвистоусым ракообразным (*Cladocera*) – 3 вида, веслоногим ракообразным (*Copepoda*) – 6 видов и форм, коловраткам (*Rotifera*) – 3 вида и ракушковым ракообразным (отр. *Conchostraca*) – 1 вид (Таблица).

Таблица

Видовой состав зоопланктона обводненного карьера возле п. Нивы

№	Группа	Вид
1	<i>Cladocera</i>	<i>Alona rectangula</i>
2		<i>Bosmina longirostris</i>
3		<i>Daphnia longispina</i>
4	<i>Copepoda</i>	<i>Cyclops sp.</i>
5		<i>Eudiaptomus gracilis</i>
6		<i>Mesocyclops leuckarti</i>
7		<i>Thermocyclops oithonoides</i>
8		Копеподит <i>Cyclopoida</i>

9		Науплиус <i>Cyclopoida</i>
10	<i>Rotifera</i>	<i>Brachionus quadridentatus</i>
11		<i>Kellicottia longispina</i>
12		<i>Keratella quadrata</i>
13	Прочие	<i>Conchostraca sp.</i>

По численности и биомассе на протяжении всего вегетационного периода доминирует вид *Brachionus quadridentatus* (рис. 2). В мае значительную долю в биомассе составляют веслоногие ракообразные (*Copepoda*), но в августе в конце вегетационного периода их численность и биомасса уменьшилась, что могло произойти вследствие его выедания подрастающей молодью рыб данного водоема.

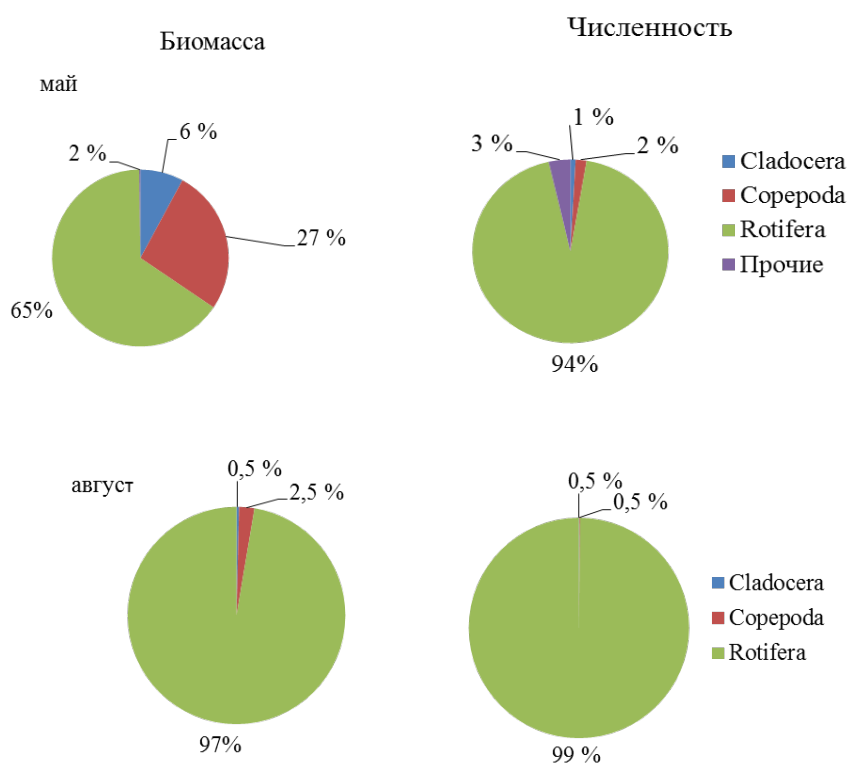


Рисунок 2 – Структура зоопланктона обводненного карьера возле п. Нивы

Ветвистоусые рачки (*Cladocera*) являются важнейшим компонентом естественной кормовой базы рыб, а также участвуют в процессах самоочищения водоема, они фильтруют воду и удаляют из нее взвешенные органические и минеральные частицы [9]. Это позволит поддерживать естественную способность водоема к самоочищению и создает более благоприятные условия для зарыбления.

Структура численности отражает значительное преобладание коловраток (*Rotifera*), которые обладают высокой способностью к адаптации при большом количестве органических веществ, а также могут участвовать в очищении вод, поедая детрит [8].

Индекс сапробности Пантле-Букка в модификации Сладечека по зоопланктону составляет 1,5, что соответствует II классу качества вод (чистые) – олиготрофные [10]. Согласно С.П. Китаеву [11] по величине биомассы данный водоем также является олиготрофным. При этом видовое разнообразие зоопланктона обводненного карьера возле п. Нивы невелико, и уменьшается к концу вегетационного периода. С огромным отрывом по биомассе и численности доминирует вид *Brachionus quadridentatus*.

Таким образом, согласно ГОСТ 17.1.2.04-77 [6] по исследованным гидрохимическим показателям, кроме БПК₅, обводненный карьер возле п. Нивы является бетамезосапробным водоемом, что свидетельствует о значительном количестве питательных веществ при высоком содержании кислорода и соответствует категории умеренно загрязненных вод.

В соответствии с ОСТ 155 372-87 [7] величина перманганатной окисляемости и БПК₅, содержание растворенного кислорода, а также исследованных биогенных элементов отвечают требованиям как для летних форелевых и карповых, так и для зимовальных прудов.

Сходство данного водоема с другими обводненными карьерами в Калининградской области, где уже успешно осуществляется работа по рыборазведению (например, карьер возле п. Ушаково [12]) по морфометрическим и гидрохимическим характеристикам, позволяет рассмотреть вопрос об организации здесь рыбоводного хозяйства, при условии ведения контроля над экологическим состоянием.

Работа выполнена в рамках инициативной НИР 01-44-002.2 «Изучение экологического состояния городских прудов Калининграда».

Список литературы

1. Гидрология. Лабораторный практикум и учебная практика: учеб. пособие / Т. А. Берникова [и др.]; Федер. агентство по рыболовству. – Москва: Колос, 2008. – 304 с.
2. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений / Под ред. Абакумова В. А. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 318 с.
3. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 59054-2020 «Охрана окружающей среды. Поверхностные и подземные воды. Классификация водных объектов» (утв. и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 сентября 2020 г. N 706-ст) [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/566277871> 566277871 (дата обращения 12.10.2023).
4. Публичная кадастровая карта: Калининградская область [Электронный ресурс]. – URL: <https://roscadastr.com/map/kaliningradskaya-oblast> (дата обращения 12.10.2023).
5. Алекин О. А. Основы гидрохимии. – Л.: Гидрометеиздат, 1970. – 443 с.
6. ГОСТ 17.1.2.04-77 Охрана природы. Гидросфера. Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов // Сб. ГОСТов. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2000. – 62 с.
7. ОСТ 155 372-87. Охрана природы, гидросфера, вода для рыбоводных хозяйств, общие требования и нормы // Сб. инструкций по борьбе с болезнями рыб. – М.: Отдел маркетинга АМБ-агро, 1999. – Ч. 2. – С. 161-177.
8. Герасимова Т. Н., Садчиков А. П. Роль коловраток в повышении качества вод в рыбоводном пруду // Вестник МГТУ, 2022. – № 2. – С. 120-124.
9. Романенко В. Д. Основы гидроэкологии. Основы гидроэкологии / Учебн. для студентов высших учебных заведений. К.: Генеза, 2004. – 664 с.

10. Сладечек В. Общая биологическая схема качества воды // Материалы I съезда Всесоюзного Гидробиологического Общества: Санитарная и техническая гидробиология, 1967. — С. 26-31.

11. Китаев С.П. Экологические основы биопродуктивности озер разных природных зон. – М.: Наука, 1984. – 207 с.

12. Моисеенко В.В. Исследование экологического состояния обводненного карьера возле п. Ушаково / В. В. Моисеенко, Н. А. Цупикова, С. В. Шибаяев // Балтийский морской форум: материалы XI Международного Балтийского морского форума: в 7 т., Калининград, 25 –30 сентября 2023 года. Том 3. – Калининград: Обособленное структурное подразделение «Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Калининградский государственный технический университет», 2023.

© Моисеенко В.В., Цупикова Н.А., 2023

УДК 712.3

А.М. Мурашкина, А.Ш. Тимерьянов

Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа, Россия

АПТЕКАРСКИЙ ОГОРОД В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ

Аннотация: В статье приведено описание создания аптекарского огорода

Ключевые слова: аптекарский огород, лекарственные растения, цветник

A.M. Murashkina, A.Sh. Timeryanov

Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia

APOTHECARY'S GARDEN IN LANDSCAPE DESIGN

Annotation. The article describes the creation of a pharmacy garden

Keywords: apothecary's garden, medicinal plants, flower garden

В прежние времена аптекарский огород представлял из себя огороженный сад для выращивания лекарственных растений, душистых трав и цветов, овощей, кустарников. Многие говорят о том, что мода на аптекарские огороды снова возвращается [1-3].

Попробуем и мы создать в своем саду аптекарский огород, используя для начала исторические, проверенные веками схемы. Магия рисунков, по которым люди пытались отгородить себя от греха и зла, современный почти неограниченный сортимент лекарственных, ароматических, пряно-вкусовых растений и ваше собственное воображение помогут создать в саду старое новое чудо.

Умение любить природу не приходит само. В основе сознательного отношения детей к природе должны лежать знания о ней, которые преподносят детям взрослые. И здесь многое зависит от умения взрослого научить детей узнавать каждое растение и оберегать его. Наибольший результат достигается через непосредственные наблюдения в живой природе. Поэтому на территории детского сада мы устроим аптекарский огород.

Творческий проект «Аптекарский огород» представляет собой посадку и выращивание лекарственных растений на дошкольном участке. Идея проекта показалась мне очень интересной и увлекательной.

При устройстве аптекарского огорода надо учесть несколько моментов.

1. Определить с самого начала, зачем он создается: только для красоты или же с практическими целями. От этого будет зависеть густота посадки, пики декоративности, агротехника.

2. Необходимо знать, какие части растения и в какое время следует заготавливать, чтобы предпринять меры, поддерживающие привлекательность участка.

3. Не применять лекарственные растения, не посоветовавшись с врачом [4-7].

Лекарственные растения – важнейший источник производства медицинских препаратов. Около половины всех лекарств готовят из растений. Спрос на растения с каждым годом увеличивается, опережая рост заготовок сырья. Расширение же сбора лекарственных растений без учёта скорости их восстановления ведёт к уменьшению, а в отдельных случаях и исчезновению некоторых видов.

Выращивание целебных трав и растений на участке детского сада может оказать значительную практическую помощь людям, оно имеет большое познавательное и воспитательное значение для детей. Лекарственные растения не трудно вырастить из семян, можно размножать черенками или делением корневища. Уход за «зелёной аптекой» несложен, он заключается в рыхлении почвы, прополке и подкормке растений.

Обратившись к исторической справке об аптекарских огородах, невольно у многих может возникнуть идея воссоздания цветника тех времен, для которых используются проверенные временем схемы. И выбрала 2 варианта (Классический и травяная спираль).

Классическим вариантом может стать регулярное обустройство цветника, который в любой местности и ситуации займет выигрышную позицию, благодаря своей строгой, четкой, лаконичной, но в то же время простой композиции. Обозначение линий можно вывести по любой геометрической фигуре или рисунку. Ровный и точный расчет длин, форм, высот и уровней грядок позволит выстроить логически завершённую композицию [7-10].

Травяная спираль — это приподнятая грядка, красивая и функциональная. Он идеально подходит для небольших огородов, но его также можно использовать в декоративных ландшафтах, чтобы обеспечить кухню свежей зеленью. Как и другие типы приподнятых грядок, спиральные сады не требуют особого ухода, а их уникальная форма позволяет садоводу сажать на одной грядке и солнцелюбивые, и тенелюбивые травы.

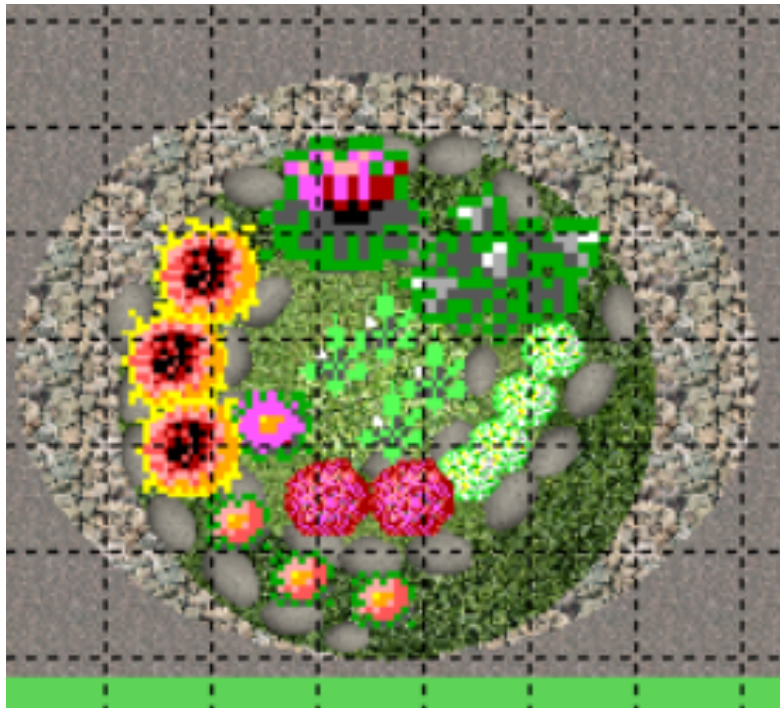
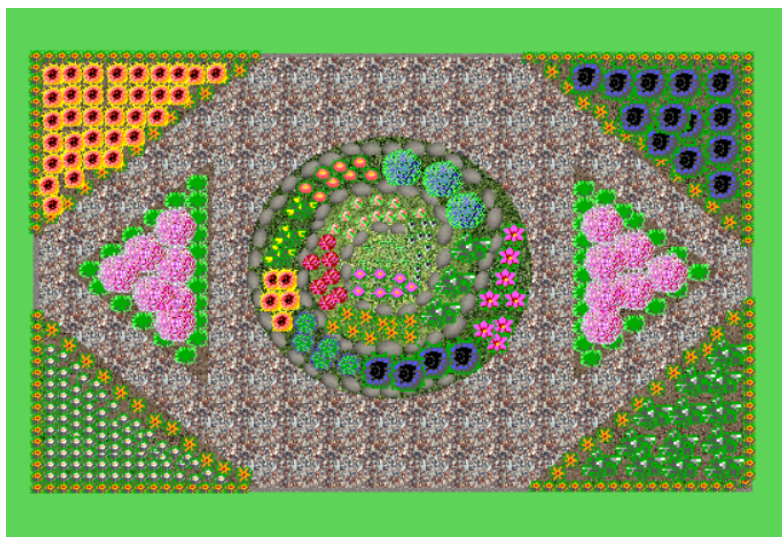


Рисунок 1 – Травяная спираль вид 1



Рисунок 2 – Травяная спираль вид 2



. Рисунок 3 – Сад классический 1



Рисунок 4 – Сад классический 2

В заключении хочу сказать, что не смотря на времена аптекарские огороды и сады все еще не вышли из моды и является актуальным ландшафтно-архитектурным проектом.

Список литературы

1. Ботанический сад Московского университета, 1706-2006: первое научное ботаническое учреждение России / [под ред. В.С. Новикова и др.]; ред. В. С. Новиков. — Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2006. — 279 с: ил., портр., факс.; 24 см.
2. Ботанический сад Московского государственного университета. Путеводитель. 4-е издание, М.: Московский рабочий, 1936

3. Крымова С. Зелёная жемчужина. Купив три века назад «Аптекарский огород» за 11 тысяч рублей, Московский университет сделал его бесценным: [арх. 10 сентября 2015] // Поиск : газета. — 2015. — № 31—32 (7 августа).

4. Новиков В. С. АПТЕКАРСКИЙ ОГОРОД // А. Ю. Андреев, Д. А. Цыганков Императорский Московский университет: 1755—1917: энциклопедический словарь. — М.: Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН), 2010. — С. 32—33.

5. Новиков В. С., Гохман В. Е. БОТАНИЧЕСКИЙ САД // А. Ю. Андреев, Д. А. Цыганков Императорский Московский университет: 1755—1917: энциклопедический словарь. — М.: Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН), 2010. — С. 91.

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 Башкирского государственного аграрного университета. Уфа: Мир печати. – 2015. – С. 418-421.

7. Декоративные деревья и кустарники/ Исяньюлова Р.Р., Тимерьянов А.Ш./ Электронный учебник / Уфа, 2013. Том 1 Характеристика декоративных древесных растений.

8. Декоративные деревья и кустарники /Исяньюлова Р.Р., Тимерьянов А.Ш. / Электронный учебник / Уфа, 2013. Том 2 Применение декоративных древесных видов в зеленом строительстве.

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. 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.

© Мурашкина А.М., Тимерьянов А.Ш., 2023

УДК 712.3

Э. И. Нарвина, А.Ш. Тимерьянов

Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа, Россия

САДЫ БУДУЩЕГО: ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО ОЗЕЛЕНЕНИЯ В ЖИЛИЩНЫХ КОМПЛЕКСАХ

Аннотация. В статье мы рассмотрены инновационные идеи для создания устойчивых и красивых садов в жилищных комплексах.

Ключевые слова: озеленение жилищных комплексов, вертикальные сады, зеленые крыши и солнечные панели, умная система полива, общественное зеленое пространство

E. I. Narvina, A.Sh. Timeryanov

Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia

GARDENS OF THE FUTURE: INNOVATIVE IDEAS FOR SUSTAINABLE LANDSCAPING IN HOUSING COMPLEXES

Annotation. In the article we consider innovative ideas for creating sustainable and beautiful gardens in residential complexes.

Keywords: landscaping of housing complexes, vertical gardens, green roofs and solar panels, smart irrigation system, public green space

Жилищные комплексы становятся все более популярными в современном мире. Однако, часто они имеют ограниченное количество зеленых пространств, что может негативно сказываться на благополучии и здоровье жителей. Предлагаю рассмотреть инновационные идеи для создания устойчивых и красивых садов в жилищных комплексах, которые помогут улучшить качество жизни и внешний вид таких мест.

Одно из главных применений вертикальных садов в жилищных комплексах - это создание зеленых оазисов для жителей. Такие сады могут быть размещены на стенах и фасадах здания, создавая приятную и спокойную атмосферу, также они могут служить местом отдыха и релаксации, где жители могут наслаждаться природой и зеленью прямо у своего дома.

Кроме того, вертикальные сады в жилищных комплексах способствуют улучшению качества воздуха. Растения в вертикальных садах поглощают углекислый газ и выбрасывают кислород, что способствует очищению воздуха от вредных веществ и улучшает его качество. Это особенно важно в густонаселенных городских районах, где качество воздуха может быть низким из-за загрязнения.

Вертикальные сады также могут служить эстетическим улучшением жилищных комплексов. Они придают зданиям уникальный и привлекательный внешний вид, делая их более привлекательными для жителей и привлекая внимание посетителей. Также такие сады могут быть оформлены в различных стилях и с использованием разнообразных растений, что позволяет создать уникальный дизайн и архитектурную композицию.

Применение вертикальных садов в многоэтажках включает:

- **Создание приятной среды:** Вертикальные сады создают зеленые оазисы в городской среде, что способствует улучшению психологического и эмоционального благополучия жителей.
- **Энергосбережение:** Вертикальные сады могут служить естественной изоляцией, помогая снизить энергопотребление здания. Они могут снижать теплопотери зимой и охлаждать здание летом, что ведет к

экономии энергии и снижению затрат на отопление и кондиционирование воздуха.

- Улучшение внешнего вида: Вертикальные сады придают зданиям эстетическую привлекательность и улучшают их внешний вид. Они могут стать украшением многоэтажных зданий и привлечь внимание жителей и посетителей.

- Увеличение зеленых площадей: Вертикальные сады позволяют использовать вертикальные поверхности здания для размещения растений, что помогает максимизировать использование доступных площадей и создать дополнительные зеленые пространства [1,3].

Вертикальные сады в многоэтажных зданиях могут быть реализованы с помощью специальных систем поддержки растений, систем полива и обслуживания. Также важно учитывать выбор подходящих растений, которые будут приспособлены к условиям и климату конкретного региона.

Существует несколько методов создания вертикальных садов в жилых комплексах. Вот некоторые из них:

- Горизонтальные модули: Этот метод включает использование горизонтальных модулей, которые крепятся к стене или фасаду здания. В эти модули можно посадить растения, которые будут расти вверх по стене, создавая вертикальный сад. Горизонтальные модули обычно имеют систему полива, чтобы обеспечить достаточное снабжение водой для растений.

- Вертикальные контейнеры: Этот метод включает использование вертикальных контейнеров, которые могут быть прикреплены к стене или подвешены с помощью специальных кронштейнов. Вертикальные контейнеры могут быть изготовлены из различных материалов, таких как пластик, металл или дерево, и могут содержать посадочную среду для растений. Они обычно имеют систему полива, чтобы обеспечить достаточное снабжение водой для растений.

- Гидропоника: Гидропоника - это метод выращивания растений без почвы, в котором корни растений помещаются в специальные контейнеры или

модули, которые обеспечивают растениям необходимые питательные вещества и воду. Гидропоника может быть использована для создания вертикальных садов в жилых комплексах, где растения выращиваются в вертикальных системах с подачей питательных растворов.

- **Живые стены:** Живые стены - это вертикальные структуры, покрытые растениями, которые могут быть установлены на фасадах зданий. Они могут быть созданы с использованием специальных модулей или контейнеров, которые содержат растения и обеспечивают им необходимые условия для роста. Живые стены могут быть разнообразными по дизайну и могут содержать различные виды растений.

- **Вертикальные грядки:** Вертикальные грядки - это вертикальные структуры, в которых растения выращиваются в горизонтальных рядах или ярусах. Они могут быть созданы с использованием специальных модулей или контейнеров, которые содержат растения и обеспечивают им необходимые условия для роста. Вертикальные грядки могут быть установлены на стенах или фасадах здания [2,4].

Это лишь некоторые из методов создания вертикальных садов в жилых комплексах. Выбор метода зависит от доступного пространства, бюджета, дизайна и предпочтений разработчиков и жильцов.

Использование умных систем полива и контроля. Такие системы позволяют точно дозировать воду, основываясь на погодных условиях и потребностях растений.

Умные системы полива и контроля могут быть очень полезными в садах жилищных комплексов. Они предлагают автоматизацию полива растений и контроль за их состоянием, что помогает садоводам более эффективно управлять участками и сохранять растения в здоровом состоянии.

Преимущества использования умных систем полива и контроля в садах жилищных комплексов:

- **Автоматизация полива:** Умные системы полива позволяют настроить расписание полива и автоматически поддерживать оптимальный

уровень влажности почвы. Это особенно полезно в случае отсутствия садовода на участке или во время отпуска.

- **Экономия воды:** Умные системы полива обычно оснащены датчиками влажности почвы, которые мониторят уровень влажности и поливают растения только при необходимости. Это помогает снизить потребление воды и сделать полив более эффективным.

- **Управление из любой точки:** Некоторые умные системы полива и контроля позволяют управлять садом удаленно с помощью мобильных приложений. Это дает возможность контролировать полив и состояние растений даже находясь вдали от сада.

- **Мониторинг состояния растений:** Умные системы контроля могут быть оснащены датчиками, которые мониторят такие параметры, как уровень освещенности, температура, влажность и питательность почвы. Это позволяет садоводам получать информацию о состоянии растений и принимать соответствующие меры по уходу за ними [5-7].

Использование умных систем полива и контроля в садах жилищных комплексов может значительно упростить уход за растениями и обеспечить их оптимальное состояние. Они помогают сэкономить время и ресурсы, а также обеспечивают возможность удаленного контроля и управления садом.

Создание общественных зеленых пространств.

В современных городах все больше людей живет в жилых комплексах, где доступ к природе и зеленым зонам может быть ограничен. Создание общественных зеленых пространств внутри жилых комплексов имеет огромное значение для общественной жизни и социализации жителей.

Одной из главных причин, почему зеленые пространства служат местом социализации, является их способность создавать приятную и расслабляющую атмосферу. Жители жилых комплексов могут использовать эти зеленые зоны для прогулок, пикников или просто отдыха на свежем воздухе. Это создает возможность для случайных встреч и неформального общения между соседями.

Зеленые пространства также предлагают различные мероприятия и активности, которые способствуют социализации. Жилые комплексы могут организовывать фермерские рынки, концерты, спортивные мероприятия и другие мероприятия, которые привлекают жителей и стимулируют их взаимодействие. Это создает возможности для новых знакомств, обмена идеями и совместной деятельности, что способствует развитию более тесных связей внутри сообщества.

Кроме того, зеленые пространства в жилых комплексах также способствуют улучшению физического и психологического благополучия жителей. Проведение времени на свежем воздухе и контакт с природой имеют положительный эффект на здоровье и настроение. Это помогает людям чувствовать себя более счастливыми и уверенными, что в свою очередь способствует лучшей социализации и взаимодействию с окружающими [8,9].

Интеграция солнечных панелей и зеленых крыш. Использование солнечных панелей позволяет генерировать чистую энергию из солнечного излучения. Это не только снижает зависимость от традиционных источников энергии, таких как ископаемые топлива, но и снижает выбросы парниковых газов, способствуя более экологически чистой среде. Солнечные панели могут быть установлены на крышах зданий в жилых комплексах, что позволяет использовать доступное пространство для генерации энергии. Зеленые крыши, или крыши с растительным покрытием, также имеют множество преимуществ. Они помогают снизить энергопотребление здания, предоставляя естественную изоляцию и улучшая теплоизоляцию. Интеграция солнечных панелей и зеленых крыш в жилищных комплексах способствует устойчивому развитию и созданию экологически чистой среды.

Технические аспекты интеграции солнечных панелей и зеленых крыш включают:

- Структурная прочность: При интеграции солнечных панелей и зеленых крыш необходимо учитывать структурную прочность здания. Для

установки солнечных панелей требуется подходящая крыша или другие подходящие поверхности, которые могут выдерживать их вес.

- **Оптимальное использование пространства:** При проектировании зеленых крыш и размещении солнечных панелей необходимо учитывать оптимальное использование доступного пространства, чтобы обеспечить эффективность и функциональность обоих элементов.

- **Системы дренажа и орошения:** Зеленые крыши требуют систем дренажа и орошения для поддержания здоровья растений и предотвращения проблем с водостоком. Эти системы должны быть правильно спроектированы и установлены [10,11].

- **Примеры проектов, где интеграция солнечных панелей и зеленых крыш успешно реализована:**

- **Жилой комплекс "One Central Park" в Сиднее, Австралия.** Этот комплекс имеет зеленые крыши, покрытые растениями, а также солнечные панели, которые генерируют энергию для здания.

- **Жилой комплекс "BedZED" в Лондоне, Великобритания.** Этот проект включает в себя зеленые крыши, солнечные панели и другие устойчивые технологии, чтобы создать экологически чистое и энергоэффективное жилье [7,8].

Интеграция солнечных панелей и зеленых крыш в жилищных комплексах является эффективным способом создания устойчивой и экологически чистой среды для жителей. Однако, при реализации таких проектов необходимо учитывать конкретные условия и требования каждого комплекса, а также соблюдать соответствующие строительные и энергетические стандарты.

Вовлечение жителей в уход за садами. Активное участие жителей помогает создать чувство собственности и ответственности за окружающую среду, а также способствует социализации и формированию сообщества. Мы предложим идеи по организации садоводческих клубов, совместных мероприятий и обучающих программ, которые помогут жителям активно

участвовать в уходе за садами и формировании приятной атмосферы в комплексе.

Вовлечение жителей в уход за садами в жилищных комплексах имеет большое значение. Это не только способ создания красивых и ухоженных зеленых пространств, но и способ повышения сознания об окружающей среде, улучшения качества жизни и создания сообщества.

Вовлечение жителей в уход за садами позволяет:

- Создать чувство принадлежности: Когда жители участвуют в уходе за садами, они развивают чувство принадлежности к своему жилому комплексу. Это способствует формированию сообщества, где жители работают вместе для улучшения общего пространства.

- Повысить качество жизни: Зеленые пространства в жилищных комплексах создают приятную атмосферу и способствуют релаксации и отдыху. Участие в уходе за садами позволяет жителям наслаждаться красотой природы и улучшает их физическое и эмоциональное благополучие.

- Сохранить экологическую устойчивость: Вовлечение жителей в уход за садами способствует сохранению экологической устойчивости. Жители могут участвовать в компостировании органических отходов, сборе дождевой воды и использовании устойчивых методов ухода за растениями, что способствует снижению отходов и сохранению ресурсов.

- Примеры успешной практики вовлечения жителей в уход за садами в жилищных комплексах:

- Жилой комплекс "Vauban" во Фрайбурге, Германия, активно вовлекает жителей в уход за общественными зелеными пространствами. Жители сами занимаются садоводством, уборкой и поддержанием порядка во дворах и садах комплекса.

- Жилой комплекс "High Line" в Нью-Йорке, США, предоставляет жителям возможность участия в программе волонтерства по уходу за знаменитым парком на высоте. Жители могут помогать в садоводстве, уборке и организации мероприятий в парке [9,10].

Вертикальные сады, умные системы полива и контроля, общественные зеленые пространства, интеграция солнечных панелей и зеленых крыш, а также вовлечение жителей - все это важные компоненты создания будущих садов в жилищных комплексах. Эти инновационные идеи помогут улучшить качество жизни жителей, снизить негативное воздействие на окружающую среду и создать гармоничное сочетание природы и городской среды. Благодаря применению этих инновационных идей, жилищные комплексы будущего станут не только комфортными местами для проживания, но и примерами устойчивого развития и заботы о природе. Мы надеемся, что эта статья вдохновит вас на внедрение этих идей в практике и создание уникальных оазисов зелени в жилищных комплексах.

Список литературы

1. Марченко, М. Н. Вертикальное озеленение и его роль в формировании архитектурной среды города / М. Н. Марченко, Я. А. Давыдова // Научный альманах. – 2020. – № 4-4(18). – С. 397-404.

2. Вертикальные сады от Патрика Бланка. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.stepandstep.ru/catalog/your-city/145446/vertikalnye--sady-ot-patrika-blana.html>

3. «Зеленая» архитектура налицо. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://archi.ru/world/58450/zelenaya-arkhitektura-nalico>

4. Энергоэффективный квартал BEDZED в Лондоне. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://svestnik.kz/energoeffektivnyj-kvartal-bedzed-v-london>

5. Экспериментальные эко-районы. Вобан в Германии. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cheaptrip.livejournal.com/23122927.html>

6. Хай-Лайн — необычный урбанистический парк Нью-Йорка. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://dzen.ru/a/YPc9MO-YsyUfhR34>.

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 Башкирского государственного аграрного университета. Уфа: Мир печати. – 2015. – С. 418-421.

8. Декоративные деревья и кустарники/ Исяньюлова Р.Р., Тимерьянов А.Ш./ Электронный учебник / Уфа, 2013. Том 1 Характеристика декоративных древесных растений.

9. Декоративные деревья и кустарники /Исяньюлова Р.Р., Тимерьянов А.Ш. / Электронный учебник / Уфа, 2013. Том 2 Применение декоративных древесных видов в зеленом строительстве.

10. 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.

11. 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.

© Нарвина Э.И., Тимерьянов А.Ш., 2023

УДК 631:004

И.А. Петунина, И.А. Курасов

Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, г. Краснодар, Россия

**ЦИФРОВИЗАЦИЯ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ СФЕРЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Аннотация. В статье рассмотрены предпосылки создания технологий в сельском хозяйстве, основанных на применении механизации и автоматизации операций, робототехники, цифровых технологий. Проанализированы примеры применения таких технологий, приведены показатели точного земледелия и животноводства в хозяйствах Краснодарского края.

Ключевые слова: земледелие, растениеводство, животноводство, контроль, мониторинг, цифровые технологии.

I.A. Petunina, I.A. Kurasov

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia

DIGITAL TECHNOLOGIES IN AGRICULTURAL SPHERE OF THE RUSSIAN FEDERATION

Annotation. In article discusses premiseses of the creation technology in agricultures, founded on using the mechanizations and automations operation, roboticscs, digital technology. Analysed examples of the using such technology, is brought factors exact husbandry and stock-breeding in facilities Krasnodar region.

Keywords: digital technologies, the husbandry, plant growing, stock-breeding, checking, monitoring.

Сегодня проблема повышения эффективности производственных технологий и увеличения производительности всего аграрного сектора активно решается с помощью внедрения современных цифровых систем в производственные процессы, применяющиеся при проведении различных сельскохозяйственных работ.

Одной из причин отставания аграрного сектора по сравнению с другими секторами экономики в вопросе цифровизации сферы является относительно высокий уровень использования традиционных методов и технологий обработки сельскохозяйственных культур, низкий уровень развития цифровой и информационной инфраструктуры аграрных регионов нашей страны.

Это объясняется несколькими причинами. Одна из них состоит в том, что отдача от инвестиционных потоков в сельском хозяйстве проявляется, в среднем, через три года (рисунок 1). Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» была принята к разработке по распоряжению Правительства Российской Федерации в 2017 году. Реальные капиталовложения начались в 2018 году и к 2021 году проявились первые результаты, которые уже можно было анализировать.

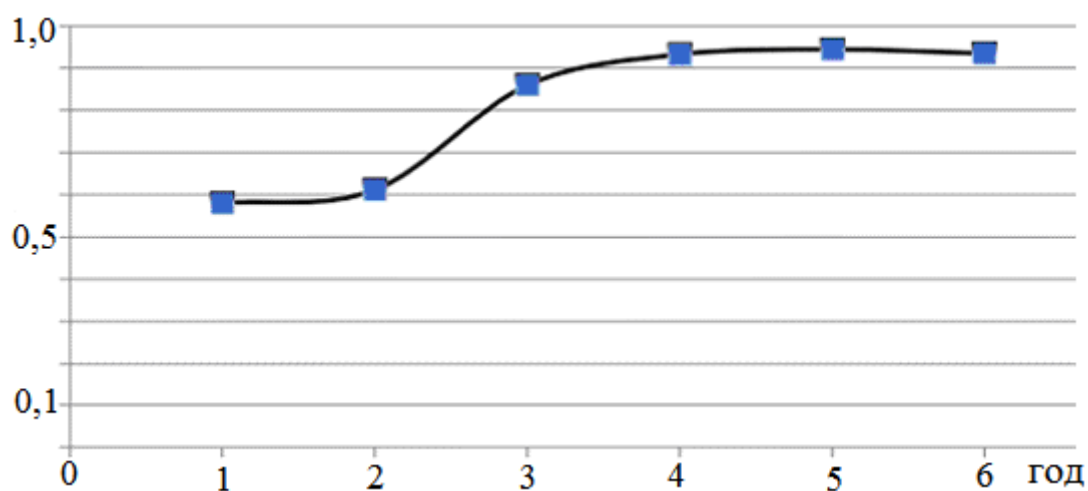


Рисунок 1 – Коэффициент корреляции капиталовложений и временного интервала

Другая причина состоит в том, что в сельскохозяйственном производстве техника и технологии осуществляют все операции и процессы во взаимодействии с объектами растительного и животного происхождения. Их отличают меняющиеся при взаимодействии с техническими средствами биометрические, биологические и физико-механические свойства.

Этапы обработки сельскохозяйственной продукции можно представить следующей последовательностью:

полностью ручной труд → ручной труд с элементами механизации → механизация отдельных операций → механизация технологических процессов → механизация процессов с элементами автоматизации → механизация процессов с элементами автоматизации → механизация

процессов с элементами автоматизации и робототехники →
автоматизация процессов с выполнением операций робототехникой →
автоматизация процессов с выполнением операций робототехникой на
базе компьютерных технологий с применением электронных средств
контроля на всем временном интервале.

В настоящее время реализуется последний из перечисленных этапов.

Развитие цифровых технологий началось с переработки и производства пищевых продуктов. В этих отраслях, когда исходная продукция представляет собой достаточно однородный по параметрам материал, обрабатываемый как поток, предоставлялась возможность создания единых технологий, в которых сочетались как элементы механизированные рабочие органы, автоматизированные конвейерные линии с выполнением операций робототехникой, объединенные программным обеспечением.

Непосредственно для сельского хозяйства таких же результатов необходимо достичь в трех его направлениях – земледелии, растениеводстве и животноводстве [4, 5].

В земледелии необходимо оптимизировать сбор данных о сельхозземлях, их использовании по назначению, ввести единую систему масштаба для определения площадей земельных угодий различного назначения и измерения показателей характеристик почв.

Для растениеводства актуальны контроль и мониторинг факторов, оказывающих основное влияние на всхожесть, рост и достижение необходимой спелости растений, обеспечение их защиты от негативного влияния показателей природного, климатического характера, биологических вредителей.

В животноводстве следует осуществлять контроль за условиями содержания, кормления, поведением и состоянием здоровья, уровнем продуктивности.

Телематику и интернет вещи (IoT) применяют для мониторинга и управления в растениеводстве, чтобы повышать урожайность и снижать затраты за счет оптимизации применения средств ухода и орошения, а также

через удаленный доступ к данным контролировать работу сельскохозяйственной техники, настраивать ее параметры.

Использование маркировки и радиочастотной идентификации (RFID) в животноводстве обеспечивает учет биометрических и экстерьерных показателей, производительности, состояния здоровья.

Автономные роботы и машины выполняют операции или этапы технологических процессов без непосредственного участия человека: в растениеводстве – вспашку, посадочные операции, полив, внесение удобрений, сбор урожая; в животноводстве – раздачу корма, поение, дойку, удаление навоза и помета.

В растениеводстве автоматизированные операции с применением программирования широко используются для калибровки и сортирования сельскохозяйственной продукции по отдельным биометрическим признакам – от семян до крупных корнеплодов, кукурузы, бахчевых культур [2, 3].

На рисунке 2 показано применение цифровой технологии для контроля за процессом кормления крупного рогатого скота. На монитор следящего устройства выведен кадр с изображением животного не принимающего пищу. Идентификация производится по биометрическим индивидуальным особенностям морды животного (рисунку носа), которые не изменяются в течение жизни.

Технологии с использованием искусственного интеллекта (ИИ) внедрены и применяются для определения живой массы свиней и состояния их здоровья по изображениям с видеокамер.

Чипирование сельскохозяйственных животных направлено на оптимизацию их идентификации, что способствует обеспечению противоэпизоотической и продовольственной безопасности агропромышленного комплекса.



Рисунок 2 – Контроль процесса кормления крупного рогатого скота

К настоящему времени разработаны программы Smartbow (контроль здоровья и перемещения скота), Cloudfarms (анализ и управление на свинофермах), BigFarmNet (дистанционный контроль поголовья свиней) [4].

По результатам оценки использования элементов точного земледелия и животноводства в хозяйствах Краснодарского края можно отметить, что интерес представляют менее дорогостоящие и более доступные технологии и интеллектуальные продукты (рисунок 3, 4) [1].



Рисунок 3 – Элементы точного земледелия в хозяйствах Краснодарского края

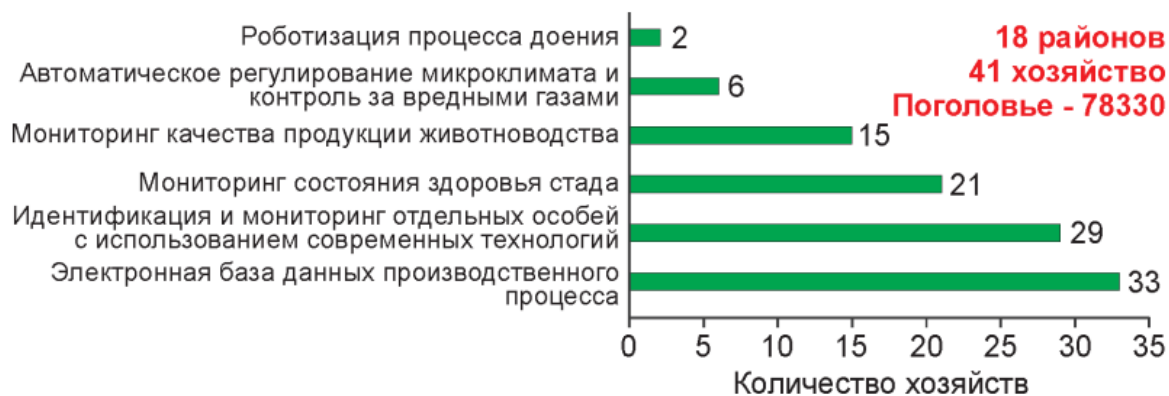


Рисунок 4 – Элементы точного животноводства в хозяйствах Краснодарского края

Так, электронные базы данных параллельного вождения и базы данных технологических процессов имеются почти у 75 % хозяйств с точным земледелием и животноводством.

Общей тенденцией является внедрение цифровых технологий в крупных агрообъединениях и холдингах. Для фермерских хозяйств и индивидуальных предпринимателей в настоящее время не характерно повышение интереса к таким технологиям, что объясняется их значительной стоимостью.

На основании приведенной информации можно сделать следующие выводы:

- цифровые технологии универсальны и применимы в разных отраслях аграрного производства;
- решение о внедрении цифровых технологий в сельское хозяйство России принято на законодательном уровне и осуществляется во все отрасли сельского хозяйства России.

Список литературы

1. Использование элементов точного сельского хозяйства в России / Е. В. Труфляк. – Краснодар: КубГАУ, 2018. – 26 с.
2. Петунина И. А. Аналитический обзор механизации разделения вороха початков / И. А. Петунина, Е. А. Котелевская // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. – 2015. – № 4 (28) – С. 61–63.

3. Петунина И.А. Выбор кода цветовой гаммы для разделения початков / И.А. Петунина, Е.А. Котелевская // Сельский механизатор. – 2014. – №1 –С. 14.

4. Трансформация сельского хозяйства: цифровые возможности развития (secuteck.ru)

5. Цифровая трансформация сельского хозяйства России: офиц. изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 80 с.

© Петунина И. А., Курасов И. А., 2023

УДК 628.51

О.В. Пиляева

Ачинский филиал Красноярского государственного аграрного университета, г. Ачинск, Россия

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ВЫБРОСОВ ОТ ГЛИНОЗЁМНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Аннотация. Разработан эффективный способ и устройство для дополнительного подогрева мазута, используемого в производстве кальцинированной соды в качестве топлива в барабанных сушилках соды. Предложена аналитическая модель, объясняющая закономерности удельного расхода мазута и количества СО выбрасываемого в атмосферу.

Ключевые слова. Угарный газ, углеродная нейтральность; аналитическая модель, закономерности; подогрев мазута; высокочастотная индукционная установка; барабанные сушиллки соды.

Благодарность. Работа выполнена при научно-методической поддержке Ачинского математического общества, bellimfor@rambler.ru.

O.V. Pilyaeva

Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University, Achinsk, Russia

TECHNICAL SOLUTIONS TO REDUCE EMISSIONS FROM ALUMINA PRODUCTION

Annotation. An effective method and device for additional heating of fuel oil used in the production of soda ash as fuel in soda drum dryers has been developed. An analytical model is proposed that explains the regularities of the specific consumption of fuel oil and the amount of CO emitted into the atmosphere.

Key words. Carbon monoxide, carbon neutrality; analytical model, laws; heating of fuel oil; high-frequency induction unit; soda drum dryers.

Gratitude. The work was carried out with the scientific and methodological support of the Achinsk Mathematical Society, bellimfor@rambler.ru.

Введение. Производственные технологии глинозёмного производства реализуются в основном при сжигании первичных топлив и поэтому они напрямую влияют как на масштабы загрязнения окружающей среды, так и на объёмы расходования невозполнимых природных ресурсов [1, 2, 3].

В октябре 2021 года на саммите G20 президент России поставил вопрос о принципе углеродной нейтральности для высокотехнологических производств. Нейтральность техногенных выбросов в экологическую среду означает, что объёмы эмиссий вредных соединений от глинозёмного производства не превышают критических значений и могут быть поглощены природной средой региона [3].

В качестве жидкого топлива в стационарных и мобильных энергетических установках используются мазуты различных марок [4]. Наиболее распространённым топливом для сжигания в печах, промышленных и энергетических котлах является мазут [5,6].

Жидкие топлива перед сжиганием проходят цикл специальной подготовки. Это необходимо для эффективного сжигания с одновременным обеспечением надёжности топочного устройства, поверхностей нагрева и уменьшения загрязняющих выбросов [7]. Одним из эффективных способов предварительной обработки жидкого топлива может стать высокочастотный

индукционный нагрев, который был успешно опробован в АО «РУСАЛ Ачинск».

Цель исследования. Обосновать снижение выбросов угарного газа в атмосферу до уровня углеродной нейтральности, обеспечивающего баланс природно-экологических и техногенных факторов, связанных со сжиганием мазута в технологических теплоэнергетических установках глинозёмного производства.

Задачи исследования. Исследовать закономерности удельного расхода мазута и количества CO выбрасываемого в атмосферу, как сопряжённых физико-химических процессов, протекающих при изменении температуры нагрева мазута.

Объект и методы исследований. Методологической основой исследований стал принцип углеродной нейтральности, который для глинозёмного производства означает минимизацию выбросов угарного газа до уровня 0.05 г/с.

В качестве объекта исследований для предварительного подогрева мазута первоначально был выбран провод, по которому подаётся мазут в цех кальцинированной соды АО «РУСАЛ Ачинск».

Предварительная статистическая обработка опытных данных, регрессионно-корреляционный анализ предметной области и моделирование закономерностей процессов непрерывного нагрева мазута выполнены с использованием компьютерного пакета DataFit.

Результаты и обсуждение. Мазутное хозяйство энергоцеха АО «РУСАЛ Ачинск» находится между промплощадкой Ачинского глинозёмного комбината и шламоохранилищем и обеспечивает приём цистерн с мазутом, их разогрев и слив для перекачки и хранения его в резервуарах. Снижение температуры мазута ведёт к ухудшению распыла топлива и, как следствие, к неполному сгоранию топлива и повышению удельного его расхода.

Конструкция элемента нагрева индукционной установки представляет собой отрезок трубы с размещённым в ней индуктором. Для обеспечения

эффективного теплопереноса от стенок трубы к мазуту необходимо создать в ней турбулентный поток. Эту роль выполняет турбулизатор, выполненный в виде сетки из металлического стального прутка диаметром 8–10 мм.

Приборы КИПиА, контролируют температуру мазута на входе и выходе из индукционного подогревателя и не допускают её превышение выше нормативных показателей. Выбрана мощность генератора расчетным путем, чтобы нагреть 2300 кг мазута на 38 градусов необходимо затратить $1,65 \times 10^8$ Дж энергии. Время нахождения мазута в зоне нагрева составит около 30 с. За это время через установку будет проходить около 20 кг мазута. При мощности установки 46 кВт это количество мазута будет нагреваться на 38 градусов, что достаточно для нормативных показателей.

Высокочастотная индукционная установка смонтирована перед подачей мазута в тепловые агрегаты (барабанные сушилки соды). В существующую схему трубопроводов подачи мазута врезан трёхкамерный индуктор данной установки. Каждый из индукторов снабжён датчиками температуры, измеряющими нагрев поверхности трубопровода.

После опытной подачи мазута через индукционную установку и его подогрев была осуществлена обработка данных по температуре и расходу мазута в процессе проведения испытаний. Температура на выходе из индуктора-подогревателя поддерживалась в ручном режиме для стабилизации её в пределах 117–120°C. Замеры технологических параметров в период промышленных испытаний осуществляли ежечасно, при этом фиксировали показания температуры газа на входе и выходе в барабанную сушилку и часовой расход мазута на каждой работающей барабанной сушилке. В осенний период в процессе проведения промышленных испытаний в связи со сравнительно высокой входной температурой мазута (78–90°C) в работе постоянно находилось два генератора. Температура индукционного подогревателя была настроена на максимальную температуру мазута 120°C и автоматически отключался один из генераторов при её превышении.

Аналитическая модель закономерностей удельного расхода мазута и количества СО выбрасываемого в атмосферу при сжигании мазута в технологических теплоэнергетических установках составлена из двух расчётных схем, описывающих сопряжённые физико-химические процессы, в общем виде представленные функцией:

$$y = a_{-3} \cdot x^{-3} + a_{-2} \cdot x^{-2} + a^{-1} \cdot x^{-1} + a_1 \cdot x + a_2 \cdot x \ln x, \quad (1)$$

Где $a_{-3}, a_{-2}, a_{-1}, a_0, a_1, a_2$ — отыскиваемые коэффициенты регрессии.

Схема определения удельного расхода мазута ($y, \text{кг}/\text{т}$) в зависимости от температуры его нагрева ($x, ^\circ\text{C}$) представляется регрессионной функцией:

$$y = b_0 + \frac{b_1}{x} + \frac{b_2}{x^2} + \frac{b_3}{x^3}, \quad (2)$$

Где $b_0 = -54.59927593, b_1 = 20058.86823, b_2 = -1653525.585, b_3 = 45530740.92$ — числовые значения коэффициентов регрессии, найденные с использованием компьютерного пакета DataFit.

Уравнение (1) использовано в прогнозных целях, поскольку относительная погрешность приближения не превосходит 4.83%, а его коэффициент детерминации оценивается в 96.87%.

Схема определения количества СО, выбрасываемого в атмосферу ($y, \text{г}/\text{с}$) в зависимости от температуры нагрева мазута ($x, ^\circ\text{C}$) представляется следующей регрессионной функцией:

$$y = c_0 + c_1 \cdot x + c_2 \cdot x \ln x, \quad (3)$$

Где $c_0 = 2.859002936, c_1 = -0.1584197236, c_2 = 0.02823738533$ — числовые значения коэффициентов регрессии.

Уравнение (2) использовано в прогнозных целях, поскольку относительная погрешность приближения не превосходит 4.68%, а его коэффициент детерминации оценивается в 96.10%.

В целом модель (1) и частные схемы (2) и (3) имеют высокий уровень детерминации — выше 95% и низкий уровень относительной погрешности —

ниже 5%, которые требуются для использования модели проведения качественных исследований процесса.

Проведённые замеры газовых выбросов от барабанной сушилки показали значительное снижение количества выброшенных в атмосферу газообразных веществ, так количество СО снизилось практически на порядок, с 0,29 до 0,024 г/с (рис. 2).

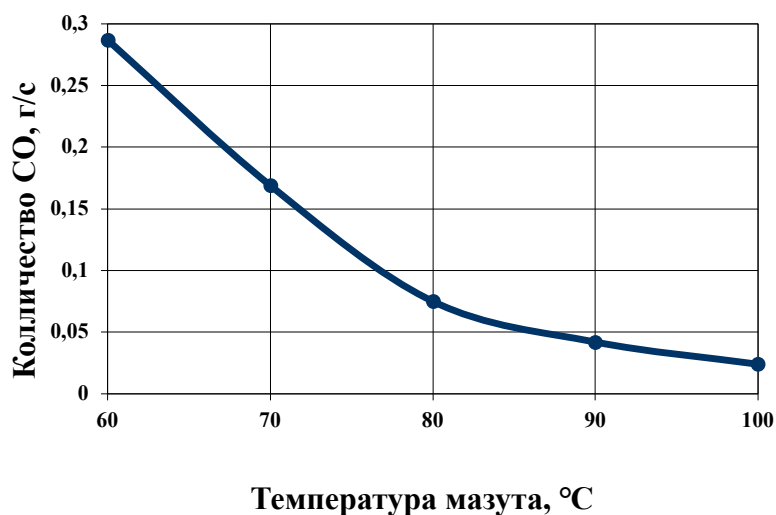


Рис. 2. Количество СО, выброшенного в атмосферу при сжигании мазута в барабанных сушилках соды

В среднем за период промышленных испытаний снижение удельного расхода мазута при использовании индукционного его подогрева для барабанной сушилки соды составило порядка 14,5–15,7 %.

Снижение количество угарного газа в выбросах от газоочистных сооружений барабанных сушилок соды при использовании дополнительного индукционного нагрева мазута составило 91,6 % и объясняется более полным сжиганием мазута при использовании предварительного индукционного его подогрева.

Заключение. Проведённые испытания высокочастотной индукционной установки для дополнительного нагрева мазута с 60 до 120°С в непрерывном режиме при перекачивании его по трубопроводу, а также выполненный

вычислительный эксперимент на компьютере подтвердили стабильность её работы в указанном температурном интервале.

Применение высокочастотной индукционной установки для подогрева мазута в цехе кальцинированной соды АО «РУСАЛ Ачинск» показало высокую эффективность данной установки при её использовании на теплоэнергетическом оборудовании барабанных сушилок кальцинированной соды. В области эффективности по температурному режиму происходит снижение количества угарного газа, выброшенного в атмосферу от газоочистных сооружений барабанных сушилок соды с 0,29 до 0,024 г/с.

Список литературы

1. Данилов Н.И., Щелоков Я.М. Экологические проблемы использования топлива. Екатеринбург: Уралэнерго-Пресс, 2004. 109 с.
2. Кормилицын В.И. Экологические аспекты сжигания топлива в паровых котлах. М.: Издательство МЭИ, 1998. С. 244–255.
3. Внедрение экологических мероприятий с целью снижения воздействия глиноземного производства на состояние природной среды / И.И. Шепелев, О.В. Пиляева, Е.Н. Еськова, Е.В. Кирюшин // Проблемы региональной экологии, 2021. № 3. С. 10–13.
4. Опыт сжигания низкосортного топлива в топках кипящего слоя отопительных котлов мощностью до 1 МВт / А.В. Власюк, П.Ю. Зембицкий, Г.П. Кучин и др. // Новости теплоснабжения, 2001. № 10. С. 15–17.
5. Щёлоков Я.М. Мазут как топливо. Рекомендации по рациональному использованию // Новости теплоснабжения, 2001. № 6. С. 15–18.
6. Анализ физико-механических свойств мазута и устройства для его эффективной подготовки и сжиганию / А.Г. Забродин, С.Я. Алибеков, А.В. Маряшев и др. // Вестник Казанского технологического университета, 2013. № 3. С. 226–230.
7. Гумеров И.Р., Кувшинов Н.Е. Основные физико-химические свойства мазута // Инновационная наука, 2016. № 4. С. 89–91.

© Пиляева О.В., 2023

УДК 581.522.4

О.И. Пищимко^{1,2}, Л.Н. Коробова¹

¹ Новосибирский Государственный Аграрный Университет, Новосибирск, Россия

² Сибирский научно-исследовательский гидromетеорологический институт, Новосибирск, Россия

СВЯЗЬ ПОКАЗАТЕЛЯ ФЛУКТУИРУЮЩЕЙ АСИММЕТРИИ *BETULA PENDULA* ROTH С ЗАГРЯЗНИТЕЛЯМИ АТМОСФЕРЫ

Аннотация. В статье представлен анализ и оценка изменений в популяции *Betula pendula* Roth по показателю флуктуирующей асимметрии (ФА) и его корреляционные связи с 4 загрязнителями воздуха мегаполиса: пылью, СО, NO₂ и формальдегидом в условиях разной антропогенной нагрузки. Показано, что величина ФА увеличивается по мере возрастания нагрузки и достигает отметки критического состояния по балльной шкале оценки качества среды в зоне транспортно-промышленного влияния. Выявлены сильные корреляционные связи ФА с мониторируемыми поллютантами.

Ключевые слова: *Betula pendula* Roth, флуктуирующая асимметрия, качество среды, городская среда, мониторинг, контроль загрязнения атмосферы.

O.I. Pishchimko^{1,2}, L.N. Korobova¹

1. Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk, Russia

2. Siberian Scientific Research Hydrometeorological Institute, Novosibirsk, Russia

RELATIONSHIP OF THE FLUCTUATING ASYMMETRY INDICATOR *BETULA PENDULA* ROTH WITH ATMOSPHERIC POLLUTANTS

Annotation. The article presents an analysis and assessment of changes in the population of *Betula pendula* Roth by the indicator of fluctuating asymmetry (FA) and its correlations with 4 air pollutants of the megalopolis: dust, CO, NO₂ and formaldehyde under conditions of different anthropogenic load. It is shown that the FA value increases as the load increases and reaches the critical state mark on the scale of environmental quality assessment in the zone of transport and industrial influence. Strong correlations of FA with monitored pollutants were revealed.

Keywords: *Betula pendula* Roth, fluctuating asymmetry, environmental quality, urban environment, monitoring, combating atmospheric pollution.

Введение

Новосибирск является крупным, растущим мегаполисом, транспортно-логистическим узлом, обладающим развитым промышленно-производственным и энергетическим комплексом. Население города превысило миллион шестьсот тысяч человек, а с ростом численности увеличиваются затраты энергии, количество транспорта и нагрузка на окружающую среду. Смесь различных выбросов в городской среде не однородна. Одни вещества в смеси способны усиливать воздействие других, приводя к синергическому эффекту. Поэтому целесообразно использовать методы биоиндикации, оценивая качество среды по реакции живых организмов и экологических сообществ. Многие авторы используют *B. pendula* Roth [1,2] для оценки экологической нагрузки на городскую среду, в связи с её распространённостью и выраженной реакцией на изменения в среде обитания.

Цель работы - провести экологическую оценку состояния городской среды правобережья г. Новосибирска методом флуктуирующей асимметрии листовой пластинки *B. pendula* Roth, определить связь показателя ФА с 4 загрязнителями воздуха: пылью, CO, NO₂ и формальдегидом.

Материалы и методы

В основу исследования легла методология оценки качества среды В.М. Захарова, рекомендованная Центром экологической политики России [3]. Объектом исследования явилась береза повислая *B. pendula* Roth. Растения

ведут прикрепленный образ жизни, состояние их облиствленности отражает состояние ареала обитания.

Сбор материала проводили в первой декаде августа 2021 г. вблизи стационарных постов контроля загрязнения атмосферы Службы мониторинга окружающей среды в 3-х административных районах г. Новосибирска. В качестве условного контроля был отобран один образец в Мошковском районе Новосибирской области.

Влияние на растительность на этих постах соответствует характеристике:

1 – зона транспортного загрязнения ул. Советская (формируемая транспортными автомагистралями с интенсивным движением). Это центральная часть Новосибирска;

2 – зона транспортно-промышленного загрязнения ул. Дуси Ковальчук (формируемая транспортными автомагистралями и предприятиями промышленности). Расположена на расстоянии от центра города в 4,3 км.

3 – зона окраины города с ослабленным транспортным потоком – пр. Лаврентьева. Расстояние от центра г. Новосибирска 25 км.

4 – лесополоса вблизи п. Мошково в Мошковском районе – условный контроль. Районный центр Мошково находится на северо-востоке Новосибирской области в 53 км от центра мегаполиса.

Материал отбирался в первую декаду августа, к этому моменту полностью прекращается рост листовых пластинок. С каждой зоны были отобраны не менее 100 листовых пластинок с 5 точек площадок 25 м². Листья отбирались из нижней части кроны с разных сторон растений с определенным диаметром ствола, что характеризует возраст растения. Листовые пластинки старались выбирать близкими по размеру, цельными, с клиновидным основанием.

С каждого листа снимали по 5 промеров с левой и правой сторон листа.

Расчёт интегрального показателя флуктуирующей асимметрии провели в Microsoft Office Excel. Математическую обработку данных (однофакторный дисперсионный анализ) выполнили по программе Снедекор.

Для оценки степени выявленных отклонений от нормы использовали пятибалльную шкалу, характеризующую по значениям ФА уровень загрязнения территории [3]. Баллы шкалы: 1 – условная норма с показателем ФА менее 0,04; 2 – незначительные (начальные) отклонения от нормы (ФА=0,04–0,044); 3 – средний уровень отклонений (ФА= 0,045–0,049); 4 – существенные отклонения (ФА= 0,05–0,054); 5 – критическое состояние (ФА более 0,055).

Результаты

На основании рассчитанной относительной асимметрии билатеральных признаков листьев *B. pendula* Roth получили показатель флуктуирующей асимметрии листьев. ФА считается главным биоиндикационным морфометрическим параметром состояния среды у древесных растений и отражает гомеостаз или изменчивость условий среды, в том числе изменение содержания газообразных загрязнителей в воздухе [4].

Анализ среды на основе 5 промеров листьев в г. Новосибирске и на территории пригорода в Мошковском районе по показателю ФА у деревьев нигде не показал благоприятных условий жизни (благоприятные условия в районе исследования должны соответствовать баллу 1). В Мошково, взятом за условный контроль, значение ФА тоже имело отклонение от нормы (равнялось 0,031). ФА соответствовала качеству среды с баллом 2 - незначительные (начальные) отклонения от нормы.

В городе Новосибирске показатели ФА отличались по пространственной динамике, варьируя от 0,054 до 0,079 и были выше, чем в р.п. Мошково в 1,7–2,6 раза.

Максимальное значение показателя ФА установлено в зоне транспортно-промышленного загрязнения на ул. Дуси Ковальчук в Заельцовском районе города. На ул. Советская в Центральном районе города (зоне транспортного загрязнения) показатель ФА оказался ниже на 20,3%. В том и другом случае балл его соответствовал 5, что говорит о критическом состоянии среды.

На ул. Лаврентьева, которая находится на значительном расстоянии от центра города, ФА листьев березы соответствовала лучшим условиям среды,

чем в 2-х предыдущих местах исследования. На данной окраине города среда характеризовалась не критическим, а существенным отклонением от нормы, с качеством в 4 балла.

Следующей задачей нашей работы стало установление корреляционных зависимостей между значениями ФА листьев березы повислой и концентрацией в воздухе в местах отбора листьев пыли, угарного газа, диоксида азота и формальдегида (табл. 1). Данные химические показатели определялись в атмосфере города Новосибирска в динамике и представлены нам для анализа Службой экологического мониторинга г. Новосибирска.

Таблица 1

Корреляция флуктуирующей асимметрии (ФА) листьев березы с содержанием загрязнителей в атмосфере

Показатель	Коэффициент корреляции (r) с загрязнителем:			
	Пыль	СО	Формальдегид	Двуокись азота
Корреляция со среднегодовым значением загрязнителя*	0,929	0,982	0,775	0,963
Корреляция со среднемесячным значением загрязнителя в августе	0,995	0,893	0,776	0,747

* – для анализа взяты вечерние концентрации загрязнителей, определяемые на посту мониторинговой службы каждые сутки в 18 часов

Установлено, что между содержанием в атмосферном воздухе каждого из 4-х загрязнителей и значениями ФА листьев березы в городской среде (как искомыми переменными) существует сопряженность на уровне сильной с коэффициентами корреляции больше 0,7. Для пыли, СО и двуокиси азота коэффициент корреляции r превышает 0,9 (стремится к 1), что говорит о том, что связь между ФА, газами и пылью очень сильная (очень тесная).

Качество городской среды в городе Новосибирске – третьем по численности населения в РФ и крупнейшим в Западной Сибири промышленном

транспортно-логистическим центре, по флуктуирующей асимметрии (ФА) листовой пластинки березы повислой оценивается высшим баллом неблагополучия.

В зонах транспортной и транспортно-промышленной нагрузки коэффициент ФА в 2021 году составил 0,063 и 0,079, что соответствует баллу 5 – критическому качеству среды. На окраине города – значение составило 0,054 и соответствовало баллу 4 с качеством среды, существенно отклоняющимся от нормы. В районном центре Мошково (условном контроле) условия среды по значению ФА характеризовались баллом 2 – «незначительные начальные отклонения от нормы»

Установлена тесная корреляционная связь показателя ФА с 4 загрязнителями воздуха: пылью, СО, NO₂ и формальдегидом.

Список литературы

1. Петункина Л. О., Сарсацкая А. С. Берёза повислая как индикатор качества городской среды // Вестник Кемеровского государственного университета. 2015. № 4-3(64). С. 68-71.

2. Стрельцов А.Б., Наумова А.А., Наумова Т.А. Флуктуирующая асимметрия листовой пластинки березы повислой (*Betula pendula* Roth.) как индикатора определения загрязняющей среды // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral». 2021. №2. С. 93-97.

3. Захаров В.М., Баранов А.С., Борисов В.И. и др. Здоровье среды: методика оценки. М.: Центр экологической политики России, 2000. 318 с.

4. Мамаджанов Р. Х. Оценка жизненного состояния древесных растений по индексу асимметрии листьев на территории кампуса // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2018. Т. 26, № 3. С. 335-345. DOI 10.22363/2313-2310-2018-26-3-335-345.

© Пищимко О.И., Коробова Л.Н., 2023

В.М. Раубо, А.Н. Гурина, Т.В. Севастюк

УО Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь

ТЕХНИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ ДЛЯ МИНИМИЗАЦИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Аннотация. В статье рассмотрены научно-технические разработки, проведенные в институтах Национальной академии наук Беларуси, направленные на предотвращение и минимизацию вредного воздействия промышленных процессов на окружающую среду. Представлены технологии переработки отходов с органической составляющей, получение органических удобрений на основе отходов животноводства, приведены препараты (нефтесорбенты), разработанные и выпускаемые в Республике Беларусь для ликвидации аварийных разливов нефти.

Ключевые слова: охрана окружающей среды, научно-технические работы, ресурсосберегающие технологии, переработка органических отходов, нефтесорбенты, сточные воды, органические удобрения

V.M. Raubo, A.N. Gurina, T.V. Sevastyuk

Belarusian State Agrarian Technical University, Minsk, Republic of Belarus

TECHNICAL DEVELOPMENTS TO MINIMIZE THE IMPACT OF INDUSTRIAL PROCESSES IN THE REPUBLIC OF BELARUS

Annotaition. The article examines scientific and technical developments carried out at the institutes of the National Academy of Sciences of Belarus, aimed at preventing and minimizing the harmful effects of industrial processes on the environment. Technologies for processing waste with an organic component, obtaining organic fertilizers based on animal waste are presented, and preparations

(oil sorbents) developed and produced in the Republic of Belarus to eliminate emergency oil spills are presented.

Key words: environmental protection, scientific and technical work, resource-saving technologies, organic waste processing, oil sorbents, wastewater, organic fertilizers

В рамках Стратегии научно-технического и инновационного развития в области охраны окружающей среды и устойчивого использования природных ресурсов на 2021 - 2025 годы, а также отраслевых и региональных программ в Республике Беларусь [1] определены направления исследований для снижения вредного воздействия хозяйственной деятельности предприятий на окружающую среду, проведения фундаментальных исследований и выполнения прикладных научно-технических работ научными учреждениями Национальной академии наук Беларуси, формирования рынка научно-технической продукции и услуг (экотехнологий, экоинноваций).

Максимальное уменьшение объемов образования отходов во всех секторах экономики, предотвращение их вредного воздействия на окружающую среду, наиболее полное вовлечение отходов в хозяйственный оборот в качестве вторичного сырья и получения энергии являются основными направлениями, изложенными в Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь в области обращения с отходами (п. 6.4 НСУР-2030 «Эффективное обращение с отходами»).

Научно-технические и инновационные разработки, проведенные в научных учреждениях НАН Беларуси направлены на предотвращение вредного воздействия деятельности предприятий на окружающую среду и способствуют вовлечению в оборот не используемых отходов.

В Институте тепло- и массообмена имени А.В. Лыкова НАН Беларуси [2] представлено котельное оборудование с топками кипящего слоя для эффективного сжигания местных видов топлива. Технология двухстадийного сжигания твердых биотоплив в кипящем слое позволяет максимально

использовать энергетический потенциал топлива и минимизировать образование вредных газообразных выбросов. Посредством регулирования технологических параметров возможно сжигать практически любые материалы органического происхождения, включая бытовые отходы.

В институте разработаны плазмотроны для проведения технологических процессов в различных отраслях промышленности. Плазменно-дуговой реактор-пиролизатор РР 500 (патент на изобретение РБ № 21917 от 2018.06.30 «Устройство для переработки пиролизом твердых органических материалов») предназначен для безопасной экологически чистой переработки отходов с органической составляющей, таких как отходы деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности, резинотехнические отходы, сельскохозяйственные, медицинские, теплоизоляционные и полимерные материалы, другие. Основной частью технологической установки для переработки отходов являются плазменные реакторы и печи. Отходы могут находиться в любом агрегатном состоянии и в любой комбинации агрегатных состояний. Плазма преобразовывает отходы, разлагая все органические компоненты, превращая их органическую часть в горючий синтез-газ, а неорганическую часть – в невыщелачиваемый стеклованный шлак.

Технология безопасного использования отходов, содержащих органические вещества для получения тепловой энергии разработана Республиканским научно-производственным унитарным предприятием «Институт энергетики национальной академии Беларуси» [3]. Данная технология позволяет утилизировать широкий спектр отходов сложного или неопределенного состава в любой физической форме. Поддержание рабочей температуры процесса осуществляется с использованием отходов растениеводства. Полное обезвреживание опасных летучих соединений осуществляется с использованием высокочастотного магнитного поля. Полученная тепловая энергия может быть использована для отопления производственных помещений и горячего водоснабжения. Управление процессом использования обезвреживания отходов автоматизировано и

управляется специальной компьютерной программой. Параметры процесса обезвреживания отображаются на мониторе в режиме реального времени.

Галитовые отходы и шламы галитовые глинисто-солевые в общем объеме образования отходов производства в Республике Беларусь за 2021 г. составили порядка 70 % от общего объема образования. В объеме накопленных отходов на них приходится 97% от общего объема хранящихся отходов [3]. Ресурсосберегающая и экологичная технология переработки глинисто-солевых шламов калийного производства, разработана ГНУ «Институт общей и неорганической химии Национальной академии наук [4] дополняет основную технологию переработки калийных руд. Технология позволяет использовать для получения ряда новых продуктов:

- продукт глинистого минерализованного (ТУ ВУ 600122610003-2015),

- калийно-глинистый гранулят (ТУ ВУ 600122610022-2014)

- удобрения калийные минерализованные (ТУ ВУ 600122610015-2014), на которые получено удостоверение с разрешением к использованию на территории Беларуси. Позволяет снизить засоление почв из-за фильтрации солевых растворов в подстилающие грунты, сократить вывод пахотных земель под устройство шламохранилищ, уменьшить риск прорыва заградительных дамб – накопителей.

Институтом природопользования НАН Беларуси разработаны сорбционные материалы на основе торфа и органического сырья для природоохранной деятельности, сельского хозяйства, промышленности [5]. Для ликвидации аварийных разливов нефти разработанные торфяные нефтесорбенты способны собирать разлитую нефть и нефтепродукты с любой поверхности. Их производство основано на основе специально подобранного торфа с развитой системой пор, придающих торфяным сорбентам высокие эксплуатационные характеристики. Утилизация нефтенасыщенных сорбентов производится сжиганием, либо путем компостирования с почвой. Разработанные сорбционные препараты прошли опытно промышленную проверку и защищены патентом.

Сорбент эмульгированных нефтепродуктов и поверхностно-активных веществ порошкообразный гуминовый (ТУ ВУ 100289079.063-2017, производитель СООО «ЭридГроу Продакшн») предназначен для очистки сточных вод предприятий, станций мойки автотранспорта, железнодорожных цистерн и других от нефтепродуктов во взвешенном и коллоидном состоянии и поверхностно-активных веществ, а также рекультивации загрязненных территорий. Преимуществом является высокая плавучесть материала, простота утилизации отработанного сорбента, экологосовместимость и нетоксичность сорбента в окружающей среде.

Органические отходы, образующиеся на птицефабриках и животноводческих комплексах, являются источниками загрязнения окружающей среды и источниками выбросов парниковых газов. Выбросы в секторе «Сельское хозяйство» составили 21,2 миллионов тонн CO₂-эквивалента в год или 23 % от общих национальных выбросов парниковых газов. После секторов «Энергетика» и «Промышленные процессы и использование продуктов», это третий сектор по величине выбросов парниковых газов в Республике Беларусь.

Перспективным направлением переработки органических отходов животноводства является использование биотехнологий для получения качественных удобрений. Государственным научным учреждением «Полесский аграрно-экологический институт Национальной академии наук Беларуси разработана технология получения удобрения органического (ТУ ВУ 290986590.001-2018), которое используется при выращивании кукурузы и других кормовых культур на основе отходов крупного рогатого скота и зерновых отходов (в соотношении 7:1). Данная технология по получению органического удобрения применяется на сельскохозяйственных предприятиях Республики Беларусь, таких как СУП «Ляховичское-Агро», СУП «Савушкино» Малоритского района, ОАО «Барановичский комбинат хлебопродуктов», ОАО «Пинский комбинат хлебопродуктов». Применение удобрения под кукурузу способствует снижению плотности почвы, увеличению подвижного калия,

обменного магния, подвижной серы и подвижного бора. Урожайность зеленой массы кукурузы возрастает на 19% по сравнению с подстилочным навозом. Выполнены исследования для разработки технической и технологической документации на производство органического удобрения путем переработки сброженных осадков производственных сточных вод локальных очистных сооружений пищевых предприятия для ОАО «Березовский сыродельный комбинат», ОАО «Верхнедвинский маслосырзавод», ОАО «Щучинский филиал ОАО «Молочный Мир», ОАО «Рогачевский МКК». Удобрение органическое предназначено для применения в сельскохозяйственном производстве и на приусадебных участках [6].

Институтом Микробиологии НАН Беларуси разработаны микробные препараты Деаммон (ТУ ВУ100289066.135-2015) и ЦБО-интенс (ТУ ВУ100289066.147-2018) для ускорения переработки сепарированных отходов животноводческих комплексов крупного рогатого скота (КРС). В результате микробиологической обработки отходов КРС. Навоз сепарированный с микробными препаратами (ТУ ВУ 2900661754.008-2019) относится к органо-бактериальным удобрениям и предназначено для применения в сельскохозяйственном производстве под кормовые культуры. Способствует улучшению водно-физических свойств почвы и как следствие повышению урожайности кормовых культур.

Разработки и исследования, выполненные в научных учреждениях Республики Беларусь, направлены на уменьшение (предотвращение) вредного воздействия отходов на окружающую среду, увеличение использования отходов, использование горючей фракции отходов в качестве топлива для получения электрической и тепловой энергии.

Список литературы

1. Стратегия научно-технического и инновационного развития в области охраны окружающей среды и устойчивого использования природных ресурсов на 2021-2025 годы. [Электронный ресурс] <https://www.minpriroda.gov.by/uploads/files/Strategija-na-2021-2025-gg>.

2. Актуальные разработки, исследования, измерения, испытания. Каталог. Научно-информационное издание/ г. Минск: ГУ «ИТМО», 2022 г. – 109 с.

3. Состояние природной среды Беларуси: экологический бюллетень/ Минск: РУП «ЦНИИКИВР», 2022 г. – 145 с.

4. [Электронный ресурс] [http:// www/igic.bas-net.by](http://www/igic.bas-net.by)

5. [Электронный ресурс] <http://nature-nas.by/journal>

6. [Электронный ресурс] <http://paei.by>

© В.М. Раубо, А.Н. Гурина, Т.В. Севастюк, 2023

УДК 658.567.1

М.М. Рипная, М.А. Балакай

«Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка, ДНР

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ОБРАЩЕНИИ С ОТРАБОТАННЫМИ СВИНЦОВЫМИ АККУМУЛЯТОРАМИ

Аннотация. В данной статье рассматривается проблема экологической безопасности, связанная с обращением отработанных свинцовых автомобильных аккумуляторов.

Ключевые слова: экологическая безопасность, отработанные свинцовые аккумуляторы, утилизация.

M. M. Ripnaya, M.A. Balakay

«Donbass National Academy of Construction and Architecture», Makeevka, DPR

ENVIRONMENTAL SAFETY WHEN HANDLING USED LEAD BATTERIES

Annotation. This article considers the problem of environmental safety related to the handling of spent lead batteries.

Keywords: environmental safety, spent lead batteries, utilization.

Экологическая безопасность является одной из ключевых проблем современного мира. Все больше людей осознают важность сохранения окружающей среды и необходимость принятия мер для минимизации негативного воздействия на нее. Одной из областей, требующих особого внимания, является обращение с отработанными свинцовыми аккумуляторами. В данной статье мы рассмотрим вопросы экологической безопасности и методы, которые помогают справиться с этой проблемой.

Свинцовые аккумуляторы играют важную роль в повседневной жизни людей. Они используются в автомобилях, промышленности и многих других сферах. Однако, когда они выходят из строя или перестают быть эффективными, они становятся отходами, требующими особого внимания.

Отработанные свинцовые аккумуляторы содержат опасные вещества, такие как свинец и кислоты. Свинец является тяжелым металлом, который может накапливаться в почве и водных ресурсах, вызывая серьезные проблемы для окружающей среды и здоровья людей [1]. Кислоты, такие как серная или соляная, могут привести к загрязнению воды и повреждению растительности.

Эффективный сбор и транспортировка отработанных свинцовых аккумуляторов являются первым шагом к обеспечению экологической безопасности. Они должны осуществляться в соответствии с международными и национальными стандартами безопасности. Важно предотвратить утечку опасных веществ в процессе сбора и гарантировать их правильную и безопасную транспортировку.

Переработка отработанных аккумуляторов является важным этапом для обеспечения экологической безопасности [2]. Она включает в себя процессы извлечения ценных компонентов, таких как свинец, для повторного использования. Важно применять современные технологии и методы, которые максимально эффективны с точки зрения экологической безопасности.

Утилизация оставшихся отходов после переработки является важным аспектом обращения с отработанными аккумуляторами. Эти отходы должны быть правильно утилизированы, чтобы предотвратить загрязнение окружающей среды. Возможность использования этих отходов для получения других продуктов или энергии также требует исследований и разработок.

Отработанные свинцовые аккумуляторы содержат токсичные вещества, включая свинец и серную кислоту. Если аккумуляторы неправильно выброшены или складированы на открытом воздухе, эти вредные вещества могут проникать в почву и накапливаться с течением времени[3]. Токсичные вещества загрязняют почву и делают ее непригодной для сельского хозяйства, что приводит к снижению урожайности и истощению плодородия почвы.

Неправильная утилизация отработанных свинцовых аккумуляторов может привести к тому, что опасные вещества попадут в водные ресурсы. Свинец и серная кислота могут проникать в грунтовые воды и реки, загрязнять их и наносить значительный вред экосистемам водных биоразнообразий [4]. Это может привести к отравлению рыб и других водных организмов, а также вызвать разрушение всей пищевой цепочки.

Одним из основных факторов, влияющих на ситуацию, является недостаток специализированных пунктов приема отработанных свинцовых аккумуляторов. Во многих регионах России отсутствуют достаточное количество пунктов, где люди могут сдать устаревшие или поврежденные аккумуляторы для последующей переработки[5]. Это приводит к тому, что многие люди выбрасывают отработанные аккумуляторы вместе с обычным мусором или просто хранят их дома, что усугубляет проблему загрязнения окружающей среды.

Получение вторичного свинца из отработанных свинцово-кислотных аккумуляторов может быть экономически привлекательным, в зависимости от рыночной цены свинца. Извлечение свинца из аккумуляторов проще и требует значительно меньше энергии, чем получение первичного свинца из руды [6]. Вторичная переработка также уменьшает рассеивание свинца в

окружающей среде и сохраняет минеральные ресурсы на будущее, если она осуществляется экологически и социально ответственным образом.

В последние годы Россия проявляет интерес к развитию экологически чистых технологий и альтернативных источников энергии, что может положительно сказаться на ситуации с обращением отработанных аккумуляторов[7]. Продвижение использования более экологически безопасных аккумуляторных технологий, привлечение инвестиций в сферу переработки отработанных аккумуляторов, а также осведомленность населения могут сыграть важную роль в улучшении ситуации.

Экологическая безопасность при обращении с отработанными свинцовыми аккумуляторами имеет огромное значение для сохранения окружающей среды и здоровья людей. Необходимо применять все необходимые меры, чтобы обеспечить правильное сбор, транспортировку, переработку и утилизацию отработанных аккумуляторов.

Список литературы

1. Грунтов А.А. Руководство по экологической безопасности при обращении с отработанными аккумуляторами / А.А. Грунтов, Г.Г. Муртазин, В.Г. Крутиков и др. - Москва: Издательство Эксмо, 2015. – 143с.

2. Охрана окружающей среды: аспекты проблемы / под ред. З.В. Савельевой. - Москва: Янус-К, 2013. – 285 с.

3. Экология: учебник для вузов / под ред. Н.Ф. Христофоровой. - Санкт-Петербург: Питер, 2018. – 315 с.

4. Фирсанов А.В. Защита окружающей среды в промышленности: учебное пособие / А.В. Фирсанов, Т.М. Тушина. - Москва: Издательство МГТУ им. Баумана, 2017. – 288с.

5. Анализ экологических последствий использования свинцовых аккумуляторов / Е.Н. Щербакова, В.В. Круженков, Е.И. Демидов и др. - Москва: Наука, 2008. – С. 76-79.

6. Проблемы экологической безопасности в России и пути их решения / под ред. В.М. Колтухова. - Москва: Издательство МГУ, 2010. – 351с.

7. Экологическая безопасность и устойчивое развитие / под ред. А.А. Жарова, А.А. Дубинина, А.А. Киселева. - Москва: КноРус, 2015. – 247с.

© М.М. Рипная, М.А. Балакай, 2023

УДК 581.15:581.4 (477.60)

А.И. Сафонов

Донецкий государственный университет, г. Донецк, Россия

ФОНОВЫЕ ФИТОИНДИКАЦИОННЫЕ РЕАКЦИИ НА ФАКТОРЫ ВОЕННЫХ ДЕЙСТВИЙ В ДОНБАССЕ

Аннотация. Рассмотрены некоторые критерии смещения статуса в сторону структурной патологии растений-индикаторов в Донбассе как следствие отдалённых и непосредственных эффектов полномасштабных боевых действий. Используются показатели ежегодного экологического мониторинга, проводимого в донецком регионе с 1998 по 2023 гг.

Ключевые слова: фитоиндикация, экологический мониторинг, Донбасс, стратегии выживания видов, промышленная ботаника, фитоквантификация.

A.I. Safonov

Donetsk State University, Donetsk, Russia

BACKGROUND PHYTOINDICATION REACTIONS TO FACTORS OF MILITARY ACTIONS IN DONBASS

Annotation. Some criteria for a shift in status towards the structural pathology of indicator plants in the Donbass as a consequence of the long-term and immediate effects of full-scale hostilities are considered. Indicators of annual environmental monitoring conducted in the Donetsk region from 1998 to 2023 were used.

Keywords: phytoindication, environmental monitoring, Donbass, species survival strategies, industrial botany, phytoquantification.

Территория современного Донбасса с 2014 года является полномасштабным полигоном проведения военных действий. Более 9 лет происходит глубокая трансформация экосистем под воздействием факторов войны. Если учитывать, что и до 2014 г. Центральный Донбасс был индустриально напряженным регионом с высоким уровнем урбанизации, то фактор милитаризации региона позволяет рассматривать всю территорию как зону экологического бедствия, повышенного риска для проживания. Новостные сводки в условиях непрекращающихся обстрелов как правило оперируют исключительно информацией о количестве погибших и раненых, о разрушенной инфраструктуре, тогда как результаты специальных технико-экологических исследований не афишируются, в том числе в силу их фрагментарности и опасности реализации. В таких условиях использование данных по растениям-индикаторам представляют собой достоверную и единственно-системную мониторинговую программу, реализуемую в 113 постах наблюдений с 2014 по 2023 г. в Донецкой Народной Республике (как части 200-компонентной мониторинговой сети с 1998 г. для всей Донецкой области).

Цель работы – представить некоторые данные фитоквантификационного эксперимента в Донбассе, позволяющие регистрировать прямые и косвенные последствия негативного эффекта военных действий на природные ландшафты в системе общего фонового мониторинга региона.

За годы исследований доказан высокий геохимический контраст и уровень загрязнения природных сред в регионе [1, 2]. В условиях дополнительных военных воздействий [3] происходит трансформация стратегий выживания видов растений [4]. Данные по атипичному морфогенезу индикаторных видов проходят стадии картографической визуализации [5], основываются на результатах полевых сборов [6], что, безусловно, сопряжено с

дистанционной идентификацией факторов риска и зонального определения неблагоприятных условий [7] для развития биоты и проведения локальных экспериментов при антропогенных трансформациях [8].

Иллюстративный материал (рис. 1-4) является фрагментарной визуализацией результатов фитоиндикационного экспатрианта в Донбассе: показаны примеры нарушений, пионерные зарастания, градиентный качественный анализ и картографическая модель фактора полемостресса в фоновом приближении значения показателей для всей территории.



Рис. 1. Примеры локальных результатов нарушений естественного растительного покрова в Донбассе в результате военных действий:
А, Б – глубинные взрывы, В, Г – поверхностные нарушения

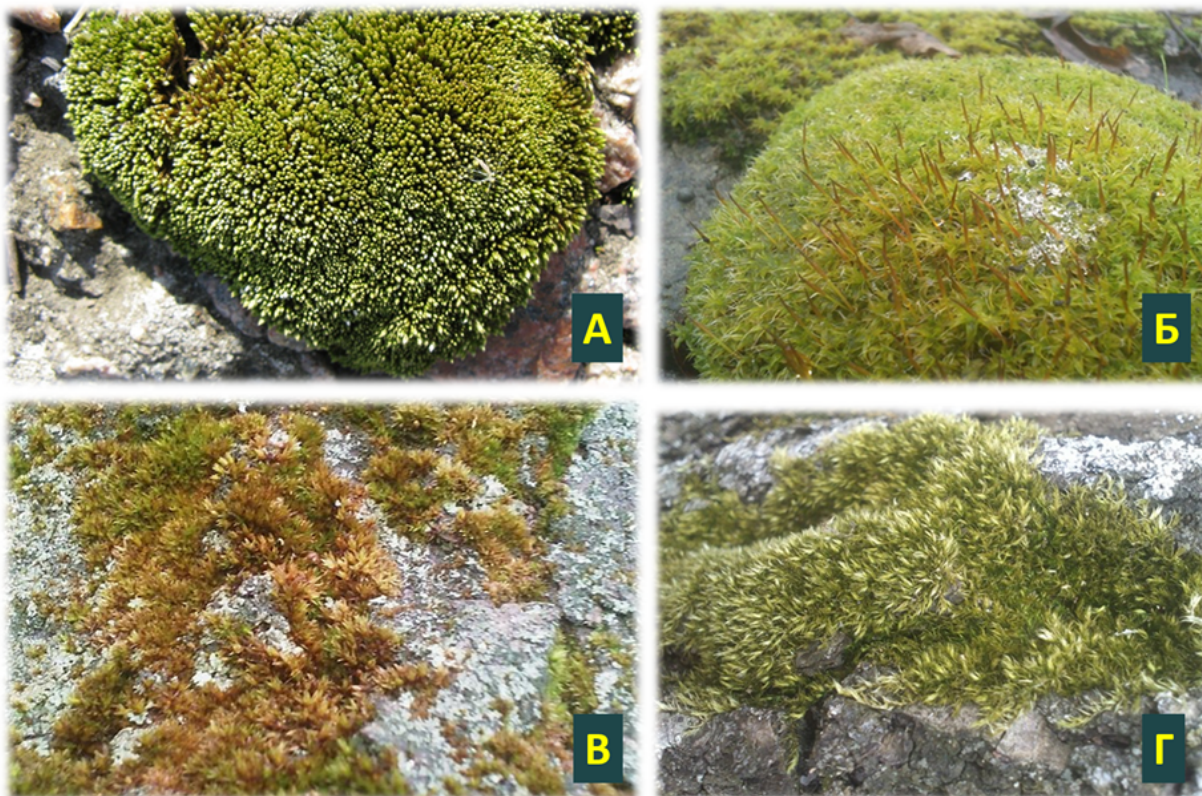


Рис. 2. Жизненные формы бриофитов, характерные для разных стадий сукцессионного процесса: *Bryum argenteum* Hedw. (А), *Syntrichia ruralis* (Hedw.) F. Weber & Mohr (Б), *Phascum cuspidatum* Hedw. (Б) и *Pylaisia polyantha* (Hedw.) Schimp. (Г)

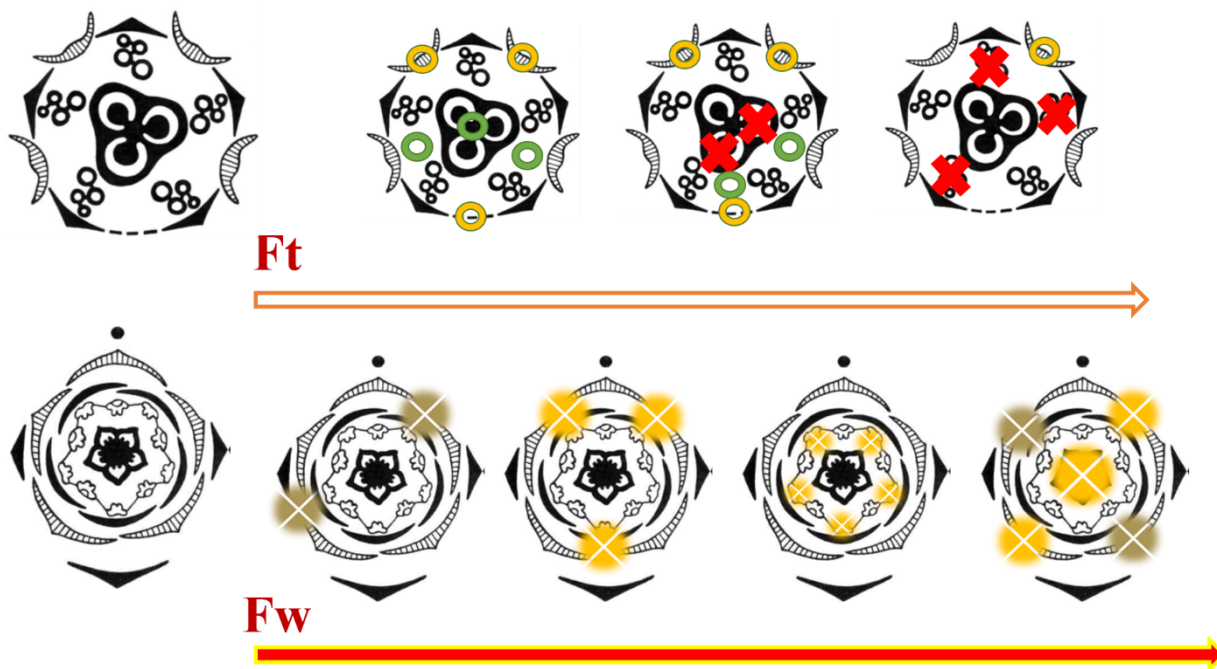


Рис. 3. Векторы трансформации структурных элементов цветка видов родов *Euforbia* (Ft) в градиенте техногенного воздействия и *Geranium* (Fw) по фактору военных трансформаций

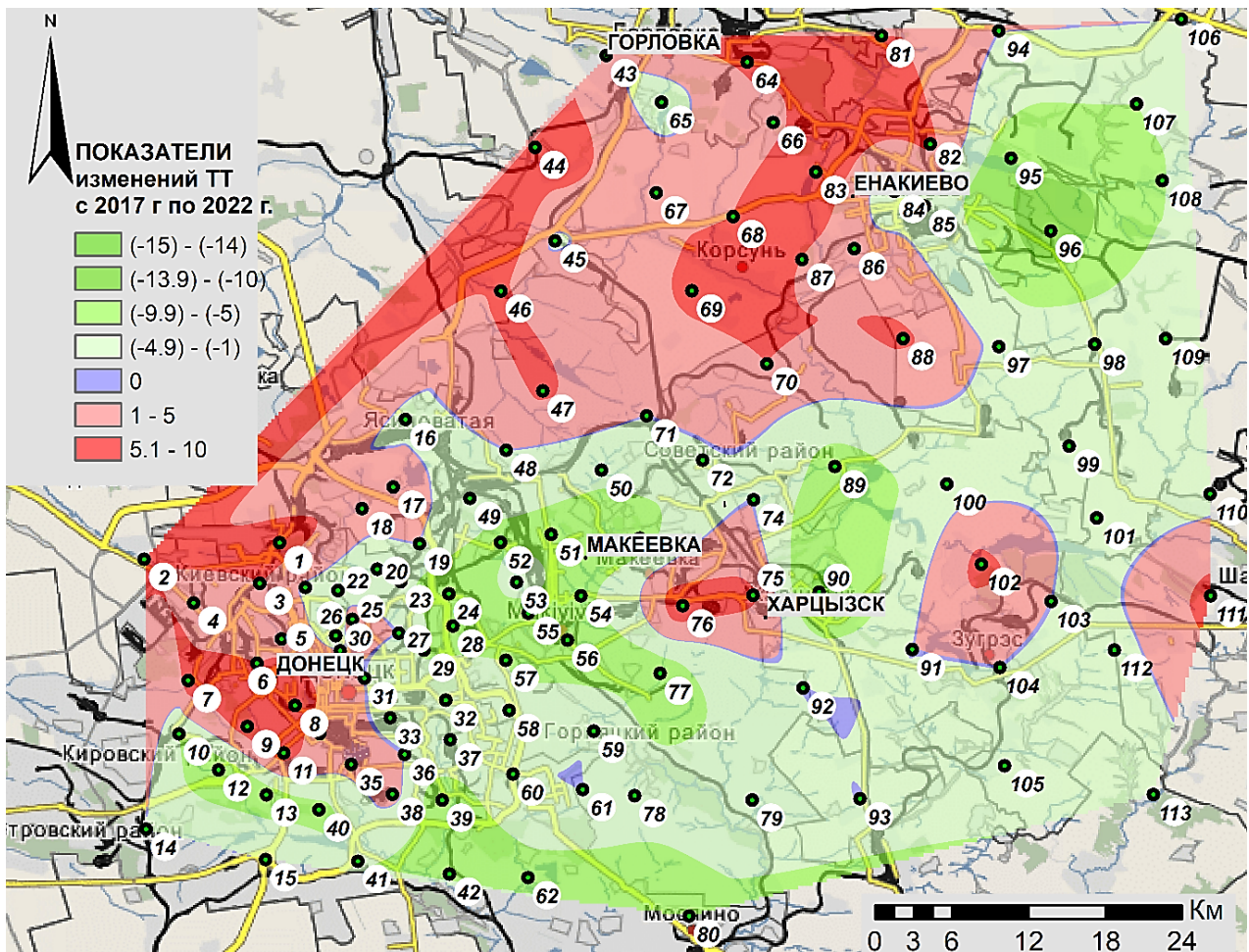


Рис. 4. Градиент фактора полемостресса (военных действий) по данным общего территориального тератогенеза (ТТ) в Донбассе

Одним из востребованных фундаментальных процессов в идентификации факторов полемостресса является повышение экологической пластичности растительных организмов, проявляющейся в увеличении частоты встречаемости атипичных структурных форм растений, смещающих показатели в сторону патологических преобразований. На практике дифференцировать специфику каждого взрыва и каждого точечного нарушения можно только в единичных случаях, когда все остальные факторы соответствуют контрольным (начальным фоновым) показателям. Поэтому в большинстве случаев мониторинговые точки заложены именно в местах с естественно сформированным растительным покровом, избегая локальных импактов по типу бытовых рудеральных трансформаций (рис. 1).

За период 6-24 месячного наблюдения, начиная с этапа нуль-момента и первичного эцезиса нами были установлены виды мохообразных, формирующих уникальную способность поселяться на особо токсичных субстратах и занимать освободившиеся экологические ниши при общей тенденции стратегических модификаций с сторону стресс-устойчивых и рудеральных видов (рис. 2). Это свойство пионерных видов определено важным с оптимизационной точки зрения при уменьшении токсических эмиссий в воздушную среду и вовлечении свободных элементов-загрязнителей в биогеохимические циклы.

Качественные преобразования в градиенте токсического или милитаризационного фактора можно было подтвердить только 2-3 летней повторностью эксперимента для некоторых признаков, например, в строении цветка индикационных видов (рис. 3). Общие суммационные показатели атипичного морфогенеза как общего тератогенеза (ТТ) в картографическом эксперименте (рис. 4) позволяют идентифицировать в фоновом аспекте (для всей территории) как факторы частичной интенсификации в работе промышленности и уплотнённой урбанизации в регионе, так и линию соприкосновения в непосредственной красной зоне ведения боевых действий.

Работа выполнена без финансовой поддержки сторонних организаций.

Список литературы

1. Морфогенетические аномалии бриобионтов в условиях геохимически контрастной среды Донбасса / А. И. Сафонов, А. С. Алемасова, И. И. Зиньковская [и др.] // Геохимия. – 2023. – Т. 68, № 10. – С. 1032-1044.

2. *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid в оценке техногенного загрязнения (Ni, Zn, Mn, Al, Se, Cs, La, Sm) трансформированных экотопов Донбасса / И. И. Зиньковская, К. Н. Вергель, А. И. Сафонов [и др.] // Трансформация экосистем. – 2023. – Т. 6, № 3(21). – С. 22-38.

3. Safonov, A. I. Plants under industrial and military stress (polemostress) / A. I. Safonov // Practice Oriented Science: UAE - RUSSIA – INDIA. – UAE, 2023. – P. 64-72.

4. Safonov, A. I. Plant ecological strategies in the conditions of anthropogenic transformation of the Donbass landscapes / A. I. Safonov // Scientific research of the SCO countries: synergy and integration. – Beijing, 2023. – P. 122-129.

5. Гермонова, Е. А. Геоинформационная визуализация данных по атипичному морфогенезу растений экотопов Донбасса / Е. А. Гермонова, А. И. Сафонов // Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона. – 2023. – № 1-2. – С. 13-22.

6. Гунченко, И. А. Диагностика и фитотестирование эдафотопов Донбасса вследствие милитаризации региона / И. А. Гунченко // Вестник студенческого научного общества ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет». – 2023. – Т. 1, № 15. – С. 39-42.

7. Епринцев, С. А. Исследование экологической безопасности городской среды по данным дистанционного мониторинга / С. А. Епринцев, О. В. Клепиков // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. – 2022. – № 4. – С. 102–110.

8. Safonov, A. Indicator plants of anthropogenic disturbances: Scientific approach, educational technologies // E3S Web Conf. – 2023. – 431. P. 01031.

© Сафонов А.И., 2023

УДК 502+504.4+614.445:614.777

Е.И. Саяхов¹, С.А. Тесленок^{1, 2}

¹Югорский государственный университет, г. Ханты-Мансийск, Россия

²Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, г. Саранск, Россия

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ НА ОБЪЕКТАХ НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ

Аннотация. В статье рассматриваются основные особенности и

специфика производственного экологического контроля, осуществляемого на объектах нефтегазодобывающей отрасли экономики России. Приведен обзор юридической составляющей производственного экологического контроля: законодательной и нормативно-правовой базы, используемых стандартов.

Ключевые слова: производственный экологический контроль, объекты нефтегазодобычи, нормативно-правовая база, стандарты, загрязнение окружающей среды, производственный эколого-аналитический контроль, производственный экологический мониторинг

E.I. Sayakhov¹, S.A. Teslenok^{1,2}

¹Ugra State University, Khanty-Mansiysk, Russia

²National Research Mordovian State University named after N.P. Ogarev, Saransk, Russia

PRODUCTION ENVIRONMENTAL CONTROL AT OIL AND GAS PRODUCTION FACILITIES

Annotation. The article discusses the main features and specifics of industrial environmental control carried out at facilities in the oil and gas industry of the Russian economy. An overview of the legal component of industrial environmental control is provided: the legislative and regulatory framework, the standards used.

Keywords: industrial environmental control, oil and gas production facilities, regulatory framework, standards, environmental pollution, industrial environmental and analytical control, industrial environmental monitoring

Производственная деятельность, осуществляемая в нефтегазовой отрасли, невозможна без учета различных аспектов ее воздействия на окружающую природную среду. В связи с этим возникает и требует своего решения проблема необходимости соблюдения баланса между нефтегазодобычей и возникающими в связи с этим экологическими аспектами недропользования [5, 11, 15].

Нефтегазодобывающая отрасль, являясь ключевой в экономике, а так же

важным направлением энергетики многих стран мира, включающая широкий набор специфических технологических процессов и видов хозяйственной деятельности, предоставляет сырье для производства разных видов топлива, пластмасс и другой продукции нефтегазохимии. При этом, как правило, нефтегазодобыча и сопутствующие ей виды деятельности очень тесно связаны с целым комплексом серьезных экологических последствий и проблем и оказывают негативное воздействие на окружающую среду, включая истощение недр, загрязнение воздушной среды, поверхностных и подземных водных ресурсов, уничтожение и деградацию почвенно-растительного покрова (в условиях ХМАО – Югры – в первую очередь лесов и болот), объектов животного мира, естественных биотопов, особо охраняемых природных территорий, типичных и редких природных ландшафтов, затрудняют традиционное использование земель и природопользование [5, 11, 15]. Кроме того, эффективный производственный экологический контроль (далее ПЭК) на объектах нефтегазодобычи является неотъемлемой частью системы обеспечения устойчивости и безопасности этой отрасли [4–7, 11].

ПЭК – это система мероприятий, направленных на минимизацию негативного воздействия нефтегазодобычи на окружающую среду и обеспечение безопасности работников предприятий отрасли. Он включает в себя ряд следующих аспектов и обязательных элементов контроля [1–4, 6, 7, 10, 13, 14].

1. Мониторинг выбросов и сбросов, одним из ключевых элементов контроля которого является постоянное отслеживание нежелательных выбросов в воздушную среду и сбросов в водные объекты, что позволяет оперативно реагировать на них и предпринимать соответствующие меры для их предупреждения, а в случае их возникновения – для снижения негативного воздействия.

2. Управление отходами нефтегазодобычи с их очисткой, переработкой и утилизацией – важная часть контроля, помогающая существенно уменьшить последствия отрицательного воздействия на природную среду.

3. Обеспечение безопасности работников на объектах нефтегазодобычи, включающее проведение соответствующего обучения персонала и соблюдение ими мер, норм и стандартов безопасности.

4. Соблюдение регулирующих требований законодательных норм, нормативов и стандартов охраны окружающей природной среды предприятиями нефтегазодобывающей отрасли.

Для успешной организации и осуществления ПЭК на объектах нефтегазодобычи компании могут внедрять и реализовывать комплекс следующих мероприятий.

1. Использование современных технологий очистки выбросов в атмосферу и сбросов в водные объекты.

2. Разработка, внедрение и практическая реализация планов экстренного реагирования на складывающиеся аварийные ситуации.

3. Проведение регулярного обучения персонала нефтегазодобывающих компаний по вопросам экологической безопасности и охраны окружающей природной среды.

4. Систематический мониторинг экологических показателей в районах размещения и функционирования нефтегазодобывающих объектов.

5. Взаимодействие и сотрудничество с органами власти и общественностью для обеспечения прозрачности деятельности нефтегазодобывающих предприятий.

В связи с этим особенно важны экологические аспекты нефтегазодобычи и экологический мониторинг нефтегазовых объектов, анализ и оценка воздействия нефтегазодобычи на окружающую природную среду и ресурсы, рассмотрение потенциальных угроз для вмещающих и окружающих геосистем и здоровья человека, экологические риски в нефтегазовой индустрии и управление ими, стратегии снижения негативного экологического воздействия нефтегазовой промышленности, технологии и методы очистки и утилизации отходов нефтегазодобычи, информационного и геоинформационно-картографического обеспечения и сопровождения ПЭК на объектах

нефтегазодобычи, информация о реальных проектах и мерах, принятых для минимизации отрицательных экологических последствий на объектах нефтегазодобычи [5, 15].

Кратко рассмотрим некоторые важные особенности и аспекты законодательной базы, существующих нормативных актов и стандартов, регулирующих организацию и осуществление ПЭК на объектах нефтегазовой отрасли.

В первую очередь необходимо отметить общие требования в области охраны окружающей природной среды, предъявляемые действующим законодательством. Это, прежде всего, накладываемые на производственную деятельность хозяйствующих субъектов в сфере добычи и переработки углеводородного сырья обязательные условия и ограничения, установленные законами и иными нормативными правовыми актами, природоохранными нормативами и другими нормативными документами в области охраны окружающей природной среды и природопользования. Среди них, в первую очередь, необходимо указать соответствующий Федеральный закон [8] и ряд других нормативно-правовых документов [1–3, 10, 12–14].

Именно в них определяются главные цели и задачи ПЭК, направленные на обеспечение безусловного осуществления как отдельных мероприятий по охране окружающей природной среды и рационализации природопользования в процессе создания и функционирования производственных объектов нефтегазодобывающей отрасли; рациональное использование и восстановления природных ресурсов, а также поддержание и сохранение эколого-хозяйственного баланса отдельных геосистем и их комплексных территориальных сочетаний в регионах; соблюдение и выполнение установленных действующим законодательством требований и норм в области охраны окружающей природной среды, так и их системы таких мероприятий [1–3, 10, 12–14].

Все производственные объекты, задействованные в производственно-технологических процессах в нефтегазодобывающей отрасли, подразделяются

на четыре категории. Эта классификация осуществляется в соответствии с [12] и определяется, исходя из уровня негативного воздействия, оказываемого объектами отрасли по добыче и первичной переработке углеводородного сырья на окружающую природную среду. В результате, исходя из показателей степени негативного антропогенного воздействия, оказываемого на окружающую природную среду, выделяются следующие категории объектов нефтегазодобывающей сферы: I (со значительным негативным воздействием, нуждающиеся в применении наилучших доступных технологий), II (с умеренным влиянием на природные геосистемы), III (с незначительным отрицательным воздействием) и IV (с минимальным негативным воздействием на природные геосистемы). Критерии отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду к тем или иным указанным категориям определены в соответствующем Постановлении Правительства Российской Федерации [12].

Основные понятия ПЭК и общие положения о нем содержатся в нормативных документах [1–3, 8, 10, 12–14]. Соответствующие стандарты, в числе прочего, регламентируют порядок и особенности деятельности должностных лиц, осуществляющих разработку и применение организационно-распорядительных документов в области охраны окружающей природной среды, рационального природопользования и производственной экологической безопасности на объектах нефтегазодобычи [2]. Эти ГОСТы [1–3], а также ряд других нормативно-правовых документов (Постановление Правительства РФ [12], Приказы [13, 14] и Письмо [10] Минприроды России) определяют и виды отчетной документации по результатам ПЭК, представляемые: непосредственно руководству организации (предприятия) нефтегазодобывающей отрасли; в соответствующий орган государственного экологического надзора; населению и другим заинтересованным сторонам по запросам. Методические рекомендации и указания по порядку и особенностям заполнения формы отчета об организации и о результатах осуществления ПЭК (в том числе и в форме электронного документа, подписанного усиленной

квалифицированной электронной подписью), а также порядок и сроки представления отчетов об организации и о результатах осуществления ПЭК утверждены Приказом Минприроды России [13] и определяются Письмом Минприроды России [10].

В том случае, если объекты нефтегазодобычи подлежат процедурам федерального государственного экологического надзора [3, 9], такой отчет направляется в территориальный орган Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по месту осуществления деятельности предприятия или организации. Если же нефтегазодобывающее предприятия (организация) не являются объектом федерального надзора (является объектом регионального), соответствующий отчет об организации и результатах осуществления ПЭК предоставляется в орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации по месту осуществления деятельности подобного предприятия (организации).

Указанный выше ГОСТ [2] определяет объекты ПЭК, к которым среди объектов нефтегазодобычи относятся все выявленные источники негативного воздействия на окружающую природную среду, связанные с процессами производства, строительства, монтажа, наладки, ввода и вывода из эксплуатации, собственно эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, а также отдельные компоненты природной среды и природные ресурсы [2] в пределах территории осуществления производственной деятельности.

Важнейшие составные части ПЭК представлены производственным эколого-аналитическим (инструментальным) контролем (ПЭАК) и производственным экологическим мониторингом (ПЭМ).

Первый элемент ПЭК направлен на решение задач по получению комплекса количественных и качественных данных и информации о содержании контролируемых веществ и показателей. Он осуществляется с использованием системы методов контроля за соблюдением установленных соответствующими документами нормативов допустимого воздействия на

окружающую природную среду: аналитической химии, физических измерений, санитарно-биологических методов, биотестирования, биоиндикации и других [2].

Второй элемент также осуществляется в рамках ПЭК и понимается [1] в качестве системы регулярных долгосрочных наблюдений за состоянием и загрязнением окружающей природной среды в целом и ее отдельных компонентов и происходящими в ней природными явлениями и процессами, осуществляемая по определенной программе и в установленные сроки. К числу важных компонентов ПЭМ относятся оценка современного (текущего) состояния окружающей природной среды и прогноз ее дальнейшего развития и будущего состояния, с учетом загрязнения ее компонентов в пределах как локальных районов расположения самих объектов нефтегазодобычи, так и более крупных территорий и ареалов распространения их воздействий на окружающую природную среду [1].

ПЭК на объектах нефтегазодобычи играет важную роль для минимизации негативного воздействия этой отрасли на окружающую среду и обеспечения безопасности ее работников [4, 6, 7, 11].

Необходимо отметить, что соблюдение нормативов, мониторинг, разработка планов экстренного реагирования и использование современных технологий – ключевые аспекты успешного ПЭК. Эффективная реализация рассмотренных мер позволяет эффективно сочетать нефтегазодобывающую деятельность и охрану окружающей природной среды [5, 15].

Список литературы

1. ГОСТ Р 56059-2014. Производственный экологический мониторинг. Общие положения. [Электронный ресурс]. – Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200111617> – дата обращения: 18.10.2023 г.

2. ГОСТ Р 56061-2014. ПЭК. Требования к программе производственного экологического контроля. [Электронный ресурс]. – Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL:

<https://docs.cntd.ru/document/1200111619> – дата обращения: 18.10.2023 г.

3. ГОСТ Р 56062-2014. Производственный экологический контроль. Общие положения. [Электронный ресурс]. – Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL:

<https://docs.cntd.ru/document/1200111620> – дата обращения: 18.10.2023 г.

4. Ерофеевская Л.А., Вит А.А., Салтыкова А.Л. Производственный экологический контроль на объектах нефтегазового комплекса // EURASTRENCOLD-2022: Сб. трудов X Евразийского симпозиума по проблемам прочности и ресурса в условиях климатически низких температур, посвященный 100-летию образования ЯАССР и 300-летию Российской Академии наук. Институт физико-технических проблем Севера им. В.П. Ларионова СО РАН. – Киров, 2022. – С 139–143.

5. Лютяева А.А., Наумова А.А., Тесленок С.А. Экологические риски при освоении нефтегазовых месторождений в Российской Арктике // Арктика: современные подходы к производственной и экологической безопасности в нефтегазовом секторе: материалы Международ. науч.-практич. конф. (28 нояб. 2022 г.). – Тюмень, 2023. – Т. II. С. 95–98.

6. Никонов А.И. Современные подходы к решению вопросов эколого-промышленной безопасности объектов нефтегазового комплекса // Территория Нефтегаз. – 2013. – № 8, август. – С. 86–93.

7. Никонов А.И., Лукьянов О.В. Эколого-геодинамическая безопасность и проблемы производственного экологического мониторинга на объектах нефтегазового комплекса // Записки Горного института. С.-Петерб. гос. горный ин-т (техн. ун-т). – 2009. – Т. 186. – С. 445–448.

8. Об охране окружающей среды: [Федер. закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (последняя редакция)] // КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – URL: <https://www.consultant.ru/> – дата обращения: 18.10.2023 г.

9. Перечень объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду при осуществлении хозяйственной и иной деятельности на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры и подлежащих

федеральному государственному экологическому надзору. [Электронный ресурс]. - Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293727/4293727217.htm> – дата обращения: 18.10.2023 г.

10. Письмо Минприроды России от 09.09.2020 № 12-50/11613-ОГ О предоставлении отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля // КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – URL: <https://www.consultant.ru/> – дата обращения: 18.10.2023 г.

11. Полозов М.Б. Экология нефтегазодобывающего комплекса: учебно-методическое пособие. – Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2012. – 174 с.

12. Постановление Правительства Российской Федерации от 31.12.2020 № 2398 (ред. от 07.10.2021) Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий // КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – URL: <https://www.consultant.ru/> – дата обращения: 18.10.2023 г.

13. Приказ Минприроды России от 14.06.2018 № 261 (ред. от 23.06.2020) Об утверждении формы отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля // КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – URL: <https://www.consultant.ru/> – дата обращения: 18.10.2023 г.

14. Приказ Минприроды РФ от 18.02.2022 № 109 Об утверждении требований к содержанию программы производственного экологического контроля, порядка и сроков представления отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля // КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – URL: <https://www.consultant.ru/> – дата обращения: 18.10.2023 г.

15. Экология: Учебное пособие / Сост. Д.А. Массеров, А.В. Каверин, А.В. Кирюшин, С.В. Меркулова, О.Ю. Тарасова, С.А. Тесленок. – Саранск: Изд-во

Мордов. ун-та, 2022. – 146 с.

© Саяхов Е.И., Тесленок С.А., 2023

УДК 504.064+574.63+574.58

И.В. Сергеева¹, Е.С. Сергеева²

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

²Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского, г. Саратов, Россия

БИОИНДИКАЦИЯ В МОНИТОРИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ КАЧЕСТВА ВОДОИСТОЧНИКОВ

Аннотация. В статье приводятся сведения о методах и индексах биоиндикации, используемых в экологических и санитарно-гигиенических мониторинговых исследованиях качества поверхностных водоисточников. Указываются особенности, связанные с применением различных методов и индексов биологического тестирования на практике.

Ключевые слова: биоиндикация, водоисточники, методы, загрязнение.

I.V. Sergeeva, E.S. Sergeeva

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

²Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky, Saratov, Russia

BIOINDICATION IN MONITORING STUDIES OF THE QUALITY OF WATER SOURCES

Annotation. The article provides information about the methods and indices of bioindication used in environmental and sanitary-hygienic monitoring studies of the

quality of surface water sources. The features associated with the use of various methods and indices of biological testing in practice are indicated.

Keywords: bioindication, water sources, methods, pollution.

Вопросы качества воды источников водоснабжения являются актуальными. Многолетние данные эколого-гигиенического мониторинга поверхностных водных объектов Саратовской области, свидетельствуют, что практически все водоисточники подвергаются антропогенному воздействию с различной степенью интенсивности. Определяются не соответствие проб воды гигиеническим нормативам по микробиологическим и санитарно-химическим показателям [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Учитывая ежегодно возрастающую антропогенную нагрузку на водоемы, используемые в качестве водоснабжения населения, необходим постоянный эффективный мониторинг.

Сложность и высокая стоимость традиционных лабораторных исследований затрудняют проведение систематического определения всех необходимых химических веществ в воде, в том числе возможно токсичных для человека. Определяется ограниченное число контролируемых в воде стандартных показателей, в связи с чем остается неполное представление о реальном загрязнении водоисточников. К тому же ряд веществ обладают биоаккумуляцией, происходит трансформация с образованием более токсичных соединений, их накопление в донных отложениях.

Имеющиеся данные по чувствительности различных биообъектов к разным классам соединений свидетельствует о больших возможностях практического их использования для качественной и количественной оценки различных загрязнений. Гидробионты, как объекты биотестирования, изучены в неодинаковой степени. На практике способности отдельных видов обитателей водоемов и водотоков применяют для оценки степени загрязнения воды. В зависимости от разнообразия видов тест-объектов и их численности представляется возможность оценки типа загрязнений водной экосистемы. Выявить ранние, предшествующие необратимым изменения природной водной

среды позволяет изучение динамики биологических свойств гидробионтов природных водоемов.

В качестве биоиндикаторов водных объектов используются фитопланктон, зоопланктон, зообентос, микрофлора [5, 6, 7, 8, 9]. Биоиндикаторы обладают различной чувствительностью к качеству водной среды. Существуют чувствительные с быстрой реакцией на изменения, а другие, с низкой чувствительностью, которые будут отвечать только на сильные отклонения показателей от нормы. При использовании тест-объектов определяется опасность воздействия комплекса химических загрязнений. Целесообразность широкого применения биотестирования для санитарно-гигиенической экспресс-диагностики обосновывают высокая чувствительность, универсальность, интегральность и простота исследований. Требованиями к таким методам являются экономичность и воспроизводимость.

Широко распространено биотестирование с помощью дафний *Daphnia magna* Straus. Они используются для приблизительной оценки токсичности сточных вод и питьевой воды. Однако, метод подвергается критике именно за невысокую воспроизводимость и несопоставимость уровней токсичности для дафний и лабораторных животных.

Действительно, критерий отсутствие токсичности ряда веществ различен для некоторых тест-объектов и человека. Могут быть допущены опасные для человека уровни некоторых химических веществ в воде водоемов, превышающие гигиенические ПДК, что доказано в научных исследованиях российских ученых [8]. В качестве тест-объектов были рассмотрены дафнии, инфузории, светящиеся бактерии и рыбы при гигиенической оценке сточных вод. Данный недостаток объясняется тем, что биотестирование является экспресс-оценкой токсичности в кратковременных опытах, а сопоставляются его результаты с критерием безопасности воды для человека – ПДК, что устанавливается в хронических экспериментах. Кроме того, не определяются вещества, оказывающие канцерогенное действие. Кумулятивные свойства веществ резко различаются для человека и тест-объектов. Указываются лишь

неспецифические токсические эффекты, такие как гибель, угнетение роста, гашение светимости, снижение подвижности. Критерий отсутствие токсичности для разных веществ также может отличаться в экспериментах разных биообъектов - дафний, рыб и светящихся бактерий.

Токсичность воды можно оценивать с помощью теста на ветвистоусых рачках – *Ceriodaphnia affinis* Lill. Одним из гигиенических показателей, используемых для оценки загрязнения водоисточников, является изучение видового разнообразия и структуры микробных сообществ воды. Короткий жизненный цикл различных бактерий делает их быстрореагирующими на внешние воздействия биоиндикаторами.

Биотестирование возможно проводить, применяя различные методики. Для экологического контроля природной среды обычно употребляются способы индикации, основанные на изучении структурных показателей сообществ организмов. Среди гидробионтов для экологического мониторинга часто используют бентосные организмы. Для этого применяются различные индексы.

Используются индекс сапробности для фито-, зоопланктона и перифитона Пантле–Букка, для зообентоса известен биотический индекс Ф. Вудивисса, применяют информационный индекс Шеннона–Уивера, олигохетный индекс Гуднайта–Уитлея.

Биотический индекс сапробности Пантле-Бука показывает среднее значение сапробности водоисточника по обнаруженным в нем видам гидробионтов. Данный индекс более известен в модификации Сладечека. Так метод приобрел универсальность и стал более простым в использовании. Метод учитывает относительную частоту встречаемости гидробионтов и их индикаторную значимость. Помимо определяемых зон сапробности оцениваются зоны трофности, зоны обеднения.

Биотический индекс Вудивисса предполагает, что по мере повышения уровня загрязнения открытых водоемов происходит изменение структуры

бентоценоза за счет выпадения индикаторных таксонов при достижении предела их толерантности на фоне общего снижения биоразнообразия.

Биотический индекс Шеннона-Уивера распространен в экологической практике. Данный индекс имеет простую структуру расчета, используется для оценки видового разнообразия сообществ по плотности популяций или биомассе. Индекс Шеннона-Уивера информативен, поскольку разнообразие макрозообентоса напрямую зависит от антропогенного воздействия. Значение индекса может изменяться и определять категорию качества воды от грязной к чистой.

Для определения биотического индекса Гуднайта-Уитли используют материалы дночерпательных проб. Является достаточно простым в использовании. Позволяет оценить численность и биомассу зообентоса, определить загрязнения водоисточника органическими веществами. Олигохетный индекс Гуднайт–Уотля определяет отношение в пробе количества обнаруженных олигохет к общему количеству организмов. Полученный результат свидетельствует о степени эвтрофикации водоема.

При санитарно-гигиенической оценке качества вод чаще используются индикационные возможности микробиологических объектов, в первую очередь бактерий и водорослей. Проводятся исследования водоемов, где в качестве тест-объекта выступают представители макрозообентоса.

Наши собственные исследования подтверждают высокую эффективность биотестирования воды с помощью личинок комаров семейства Chironomidae (Diptera) [2, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15]. Они могут доминировать среди представителей макрозообентоса, распространены в водоемах различного типа, потому могут быть применимы и при экологических и при санитарно-гигиенических исследованиях. По их видовому разнообразию и показательному значению таксонов оценивается степень загрязнения водной среды и тип загрязнителя. Среди всех подсемейств семейства Chironomidae особенно чувствительны к различным воздействиям представители Tanypodinae, которые

способны определить слабое загрязнение, при этом являются устойчивыми к загрязнению.

Роль биоиндикации в мониторинговых эколого-гигиенических исследованиях качества поверхностных водоисточников значительна. Получение быстрого ответа при выполнении биоиндикации в эколого-гигиенических исследованиях, надежность данных методов (ошибка менее 20%), простота выполнения, экономическая доступность, постоянное присутствие биообъекта в природе обеспечивают широкие мониторинговые возможности. Использование гидробионтов как тест-объектов позволяет выбирать точные показатели оценки качества воды применительно к разным регионам и типам водных объектов. Биотестирование может быть эффективным для выявления аварийных сбросов, нарушений или изменений технологических процессов на производствах со сбросом сточных вод, поисков дополнительных источников загрязнения, для скрининга веществ, попавших в воду в результате террористических актов, скрининга веществ, пропущенных при обзорных анализах загрязнения воды.

Список литературы

1. Сергеева И.В., Сергеева Е.С. Состояние почв и водоисточников сельскохозяйственных территорий как показатель устойчивого развития региона // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. - 2013. - №12. - С. 23-25.

2. Сергеева Е.С., Сергеева И.В. К вопросу качества и эколого-гигиенической оценки водоснабжения населения из открытых источников // Аграрный научный журнал. – 2014. – №12. – С. 36-40.

3. Идрисова Г.З., Сергеева И.В., Пономарева А.Л., Сергеева Е.С., Шевченко Е.Н. Оценка экологического состояния родников западного Казахстана на основе гидрохимических и микробиологических показателей // Поволжский экологический журнал. - 2019. - №2. - С. 206-221.

4. Ахмеденов К.М., Идрисова Г.З., Бобырев С.В., Сергеева И.В., Сергеева Е.С. Использование геоинформационных технологий в экологическом

мониторинге родников западного Казахстана // Астраханский вестник экологического образования. - 2018. - №3 (45). - С. 14-19.

5. Сергеева, Е.С. Санитарно-гигиеническая оценка антропогенного загрязнения малых рек Саратовской области: Дис. ... канд. мед. наук: 14.00.07 / Сергеева Евгения Сергеевна. – Оренбург, 2009. – 234 с.

6. Сергеева И.В., Сергеева Е.С. Современный подход к оценке качества рек с учетом региональных особенностей // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. - 2010. - №11. - С. 30-34.

7. Основы экологии человека: учеб. пособие // Сергеева И.В., Мохонько Ю.М., Сергеева Е.С., Пономарева А.Л. – Саратов: изд. Буква, 2014. 86 с.

8. Сергеева Е.С. Методы биоиндикации водоисточников в гигиене // Медицинский альманах. - 2009. - №2 (7). - С. 178-181.

9. Сергеева, И.В. Экология и фауна хирономид подсемейства TANYPODINAE (DIPTERA, CHIRONOMIDAE) разных зоогеографических зон России: Дис. ... докт. биол. наук / Сергеева Ирина Вячеславовна. – Саратов, 2006. – 350 с.

10. Сергеева, И.В. Систематика и диагностика таниподин (DIPTERA CHIRONOMIDAE: TANYPODINAE) из водоемов России: автореферат дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16 / Сергеева Ирина Вячеславовна. – С-Пб, 1995. – 167 с.

11. Сергеева И.В., Сергеева Е.С. Эколого-гигиеническая оценка рек правобережья Саратовской области по результатам биомониторинга с использованием хирономид подсемейства TANYPODINAE (DIPTERA, CHIRONOMIDAE) // Аграрный научный журнал. - 2014. - №12. - С. 40-43.

12. Макаренченко Е.А., Макаренченко М.А., Зорина О.В., Холин С.К., Сергеева И.В. Фауна хирономид (DIPTERA, CHIRONOMIDAE) острова Сахалин // Материалы Международного сахалинского проекта. - Владивосток, 2005. - Том Часть 2.

13. Сергеева И.В. Характеристика кариотипов хирономид подсем. TANYPODINAE (DIPTERA, CHIRONOMIDAE) мировой фауны // Энтомологическое обозрение. – 1996. – Т. 75, №4. – С. 903-907.

14. Сергеева И.В. Волжские таниподины (DIPTERA, CHIRONOMIDAE).
I. Морфокариотипический анализ PROCLADIUS CHOREUS // Зоологический журнал. - 1995. - Т.74, №6. - С. 102.

15. Сергеева И.В. Волжские таниподины (DIPTERA, CHIRONOMIDAE).
II. Морфокариотипический анализ TANYPUS PUNCTIPENNIS // Зоологический журнал. - 1995. - Т.74, №7. - С. 65.

© И.В. Сергеева, Е.С. Сергеева. 2023

УДК 574:632.15

И.В. Сергеева, Ю.М. Мохонько, Ю.М. Андриянова, Н.Н. Гусакова

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

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОИНДИКАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ДРЕВЕСНЫХ КУЛЬТУР НА БУЛЬВАРЕ ПО УЛИЦЕ «БОЛЬШАЯ САДОВАЯ» ГОРОДА САРАТОВА

Аннотация: обоснована актуальность использования древесных культур в качестве биоиндикаторов для экспрессной оценки «здоровья среды», показан научный вклад преподавателей кафедры «Ботаника и экология» Вавиловского университета в организацию и проведение исследований качества среды на примере бульвара «Большая Садовая» г. Саратова, исследуемые 5 древесных культур выстроены в биоиндикационный ряд, установлено, что наиболее чувствительными биоиндикаторами являются береза повислая и каштан конский, что согласуется с литературными данными.

Ключевые слова: древесные культуры-биоиндикаторы – береза повислая, каштан конский, липа мелколистная, клен остролистный, акация белая, тополь пирамидальный, флуктуирующая асимметрия.

RESEARCH OF BIOINDICATION PROPERTIES OF TREE CROPS ON THE BOULEVARD ALONG BOLSHAYA SADOVAYA STREET IN SARATOV

Abstract: the relevance of the use of tree crops as bioindicators for express assessment of "environmental health" is substantiated, the scientific contribution of the teachers of the Department of Botany and Ecology of Vavilov University to the organization and conduct of environmental quality studies on the example of Bolshaya Sadovaya Boulevard in Saratov is shown, the studied 5 tree crops are arranged in a bioindication series, it is established that the most sensitive bioindicators are hanging birch and horse chestnut, which is consistent with the literature data.

Keywords: tree crops-bioindicators – hanging birch, horse chestnut, small-leaved linden, holly maple, white acacia, pyramidal poplar, fluctuating asymmetry.

Оценка степени антропогенного влияния на зеленые насаждения городов является одной из актуальных задач экологии. Городские растения находятся под влиянием целого комплекса негативных факторов, связанных с антропогенным загрязнением среды обитания и соответствующим образом реагируют на него. Так как все компоненты природы тесно и неразрывно взаимосвязаны между собой, то нарушения одного компонента вызывает изменение состояния всех остальных. Оценивая состояние одного компонента, можно предположить изменения других. Наиболее остро изменения природной среды отражаются на биотических компонентах. Так при диагностике состояния древесных культур большое внимание уделяется ассимиляционным органам, в частности хвое и листве, поскольку они определяют рост и развитие всех других структур растительного организма. В настоящее время довольно активно развивается методика оценки состояния здоровья среды, основанная на расчете флуктуирующей асимметрии, которая представляет собой отклонения от двухсторонней симметрии у организмов или их частей [1-2]. Из спектра древесных культур, произрастающих в городской среде, наиболее часто

используют оценку флуктуирующей асимметрии листовых пластинок *Betula pendula* Roth [3-6].

Преподаватели кафедры «Ботаника и экология» Вавиловского университета совместно с обучающимися проводят в течение 20 лет исследование экологического состояния городских биоценозов на основе использования биоиндикационных свойств древесных культур, произрастающих на территориях ландшафтно-архитектурных ансамблей Саратова и Саратовской области [7, 8, 9].

Целью настоящего исследования являлось определение «здоровья среды» методом «Биотест» на бульваре «Большая Садовая», выявление древесных культур – наиболее эффективных биоиндикаторов.

Антропогенное воздействие на древесные культуры складывается на этом участке от передвижных источников, а также от предприятия ОАО «Электроисточник», поскольку начало бульвара расположено на расстоянии 10-15 м от завода, то есть в непосредственной близости.

Использованная нами методология «Биотест» дает интегральную оценку состояния живых существ при всем комплексе воздействий. Она позволяет выявлять отклонения от нормы вне зависимости от конкретных причин его вызывающих, что невозможно при использовании специфических тестов, улавливающих последствия лишь каких-то определенных воздействий.

Проведение оценки здоровья среды представляется единственно возможным путем разумного разрешения обычного конфликта между промышленностью, заинтересованной в развитии производства, и общественностью, проявляющей заботу о сохранении здоровой среды. Очевидно, что любое из крайних решений как безудержный рост промышленного производства, так и полная его остановка, нереалистично и поиск компромиссного решения при этом лишь на уровне эмоций и дебатов между сторонами невозможен. Единственно возможный путь поиска компромисса – обеспечение обеих сторон объективной информацией о состоянии среды в регионе.

Нами проведены исследования биоиндикационных свойств следующих древесных культур, растущих на бульваре «Большая Садовая»: береза повислая (*Betula pendula* Roth), каштан конский (*Aesculus hippocastanum* L.), липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill), сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris* L.), тополь пирамидальный (*Populus pyramidalis*).

Результаты изменения ФА для пяти исследованных древесных культур, в зависимости от удаления от предприятия на расстояния 10 м, 100 м, 200 м за период 2005-2023 гг. приведены на рисунках 1-3. По оси X показано расстояние от территории предприятия.

Детальный анализ полученных результатов и сравнение биоиндикационных свойств исследованных древесных культур на ландшафтно-архитектурном ансамбле «Большая Садовая» позволяет отметить, что береза и каштан в течение всего периода изучения проявили себя как более чувствительные биоиндикаторы. Менее чувствительным из всех исследованных культур является тополь пирамидальный.

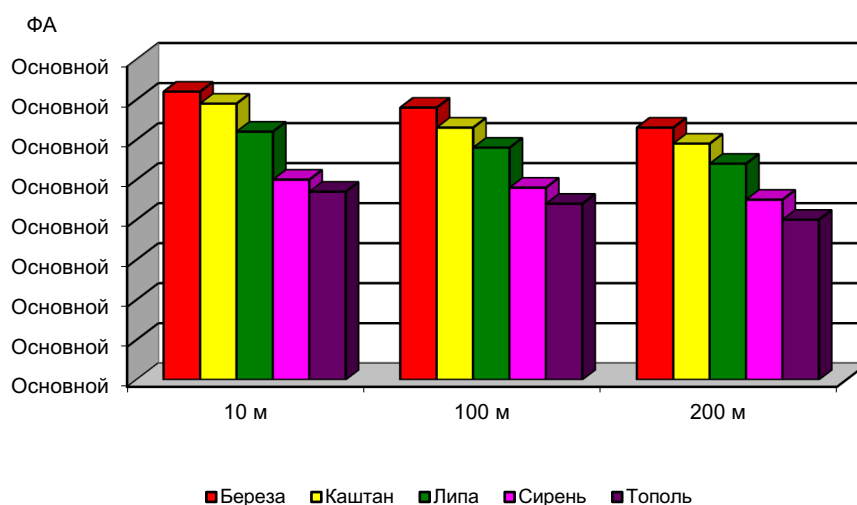


Рис. 1. Значения показателей ФА листьев древесных культур по ул. Большая Садовая в 2005 г.

ФА

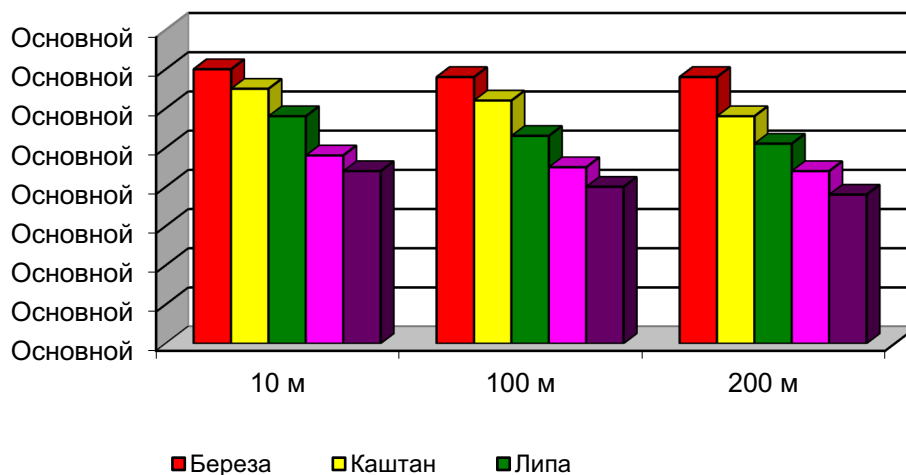


Рис. 2. Значения показателей ФА листьев древесных культур по ул. Большая Садовая в 2015 г.

ФА

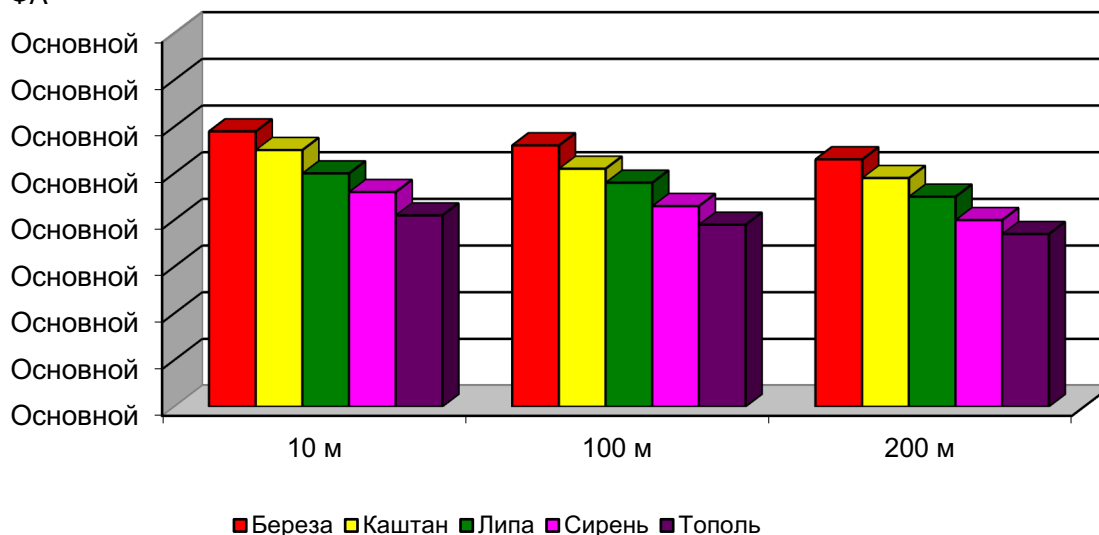


Рис. 3. Значения показателей ФА листьев древесных культур по ул. Большая Садовая в 2023 г.

Кроме того, в настоящем исследовании установлено, что за период 2005-2023 гг. наблюдается некоторое уменьшение значений ФА для всех исследованных культур. Нами рассчитаны корреляционные зависимости изменения ФА листьев березы повислой от расстояния от предприятия. Получены следующие результаты: 2005 год $y = 0,0725x^{-0,1173}$, 2015 год $y = 0,0706x^{-0,1064}$, 2023 год $y = 0,0706x^{-0,1048}$.

Таким образом, можно с достаточной степенью уверенности утверждать, что данные линии тренда изменяются симбатно. Сравнение динамики

распределения значений показателя ФА 5 древесных культур позволило выявить смещение области повышенных значений индекса ФА только в непосредственной близости от возможного источника загрязнения. Увеличение расстояния от предприятия приводит к существенному снижению значений ФА, что свидетельствует о снижении антропогенной нагрузки на изучаемом ландшафтно-архитектурном ансамбле.

Выводы. На основании проведенных нами исследований в течение длительного времени древесные культуры, произрастающие на бульваре «Большая Садовая», с достаточной степенью уверенности можно по биоиндикационным свойствам выстроить в следующий ряд:

береза повислая > каштан конский > липа мелколистная > сирень
обыкновенная > тополь пирамидальный

Анализ полученных результатов позволяет констатировать тенденцию к небольшому снижению значений ФА на данном ландшафтно-архитектурном ансамбле, что свидетельствует об оценке качества среды обитания на данном участке как «предкритическое», что характерно для территорий – селитебных к предприятиям различного профиля.

Вместе с тем, необходимо особо подчеркнуть, что на данном ландшафтно-архитектурном ансамбле нами выявлено улучшение качества среды обитания и переход из состояния «критическое» в состояние «предкритическое», что безусловно способствует улучшению здоровья среды обитания на достаточно большом участке городской территории.

Список литературы

1. Захаров, В. М. Феногенетический аспект исследования природных популяций / В. М. Захаров. – М.: Наука, 1982. – С. 45-55.
2. Захаров, В. М. Асимметрия животных (популяционно-феногенетический подход) / В. М. Захаров. – М.: Наука, 1987. – 216 с.
3. Захаров, В. М. Здоровье среды: методика и практика оценки в Москве / В. М. Захаров [и др.]. – М.: Центр экологической политики России, 2001. – 68 с.
4. Шадрина, Е. Г. Биоиндикационная оценка воздействия

горнодобывающей промышленности на экосистемы севера (на примере Якутии) / Е. Г. Шадрина, Я. Л. Вольперт // На пути к устойчивому развитию России. – 2004. – № 30. – С. 45-47.

5. Гелашвили, Д. Б. Оценка качества среды в Нижнем Новгороде // Д. Б. Гелашвили [и др.] // На пути к устойчивому развитию России. – 2004. – № 30. – С. 36-37.

6. Стрельцов, А. Б. О практике работы по оценке здоровья среды на территории Калужской области (из опыта практической работы в регионе) / А. Б. Стрельцов // На пути к устойчивому развитию России. – 2004. – № 30. – С. 27-30.

7. Дружкина, Т. А. Скрининговая оценка экологического состояния городской среды по древесным культурам / Т. А. Дружкина, Л. В. Лебедь, Н. Н. Гусакова. – ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2008. – 136 с.

8. Биологический контроль качества окружающей среды Саратовской области / Ю.М. Андриянова [и др.] // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XVI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием – Киров, 2018. – С. 109-113.

9. Сергеева, И.В. Практикум по ботанике (Издание 2-е, переработанное и дополненное): учеб. пособие // Сергеева И.В., Шевченко Е.Н., Гулина Е.В., Спивак Н.А. - Саратов, 2016.

© И.В. Сергеева, Ю.М. Мохонько, Ю.М. Андриянова, Н.Н. Гусакова, 2023

УДК 330.341

М.В. Серeda

Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова
ФГБОУ ВО Донской ГАУ, г. Новочеркасск, Ростовская область

ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ПРИНЦИПОВ ЗЕЛЁНОЙ ЭКОНОМИКИ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Аннотация: Статья посвящена изучению основных направлений формирования «зелёной экономики» в сельскохозяйственном производстве, согласно которым деятельность предприятий должна быть ориентирована на экономное расходование природных ресурсов и сохранение экосистемы. Выявлены возможные направления взаимосвязи «зелёной экономики» со спецификой деятельности сельскохозяйственных предприятий.

Ключевые слова: сельское хозяйство, экосистема, «зелёная экономика», устойчивое развитие, модернизация сельскохозяйственного производства.

M.V. Sereda

Novocherkassk Engineering and Land Reclamation Institute named after A.K. Kortunov, Donskoy GAU, Novocherkassk, Rostov region

PROSPECTS OF IMPLEMENTING THE PRINCIPLES OF GREEN ECONOMY IN AGRICULTURAL PRODUCTION

Abstract: The article is devoted to the study of the main directions of the formation of a "green economy" in agricultural production, according to which the activities of enterprises should be focused on the economical use of natural resources and the preservation of the ecosystem. The possible directions of the relationship of the "green economy" with the specifics of the activities of agricultural enterprises are identified.

Keywords: agriculture, ecosystem, "green economy", sustainable development, modernization of agricultural production.

Одной из перспективных отраслей внедрения принципов зелёной экономики в России является производство сельскохозяйственной продукции.

Сельское хозяйство расходует 70% мировых запасов воды и выделяет 13% от общего объёма парниковых газов. Устойчивое развитие этой отрасли – это технологии обработки почвы, автоматизация труда, сотрудничество между малыми фермерствами и крупными производителями.

Направлениями формирования «зелёной экономики» в сельском хозяйстве могут быть: управление плодородием почв, эффективное использование воды по замкнутому циклу, управление здоровьем животных и растений, интеллектуализация производственных процессов; доминирование безотходного производства [1].

Органическое производство сельскохозяйственной продукции – это один из драйверов развития зелёной экономики. Именно сельское хозяйство является самой активной формой взаимодействия природы и человека, но постепенно совершенствуя методы ведения хозяйства, человечество ухудшило экологическую ситуацию. В связи с этим стал вопрос экологизации производства сельскохозяйственной продукции с учетом экономических принципов. Повышающая потребность органической продукции в условиях Российского рынка привела к увеличению её на 10% в год [2].

Международный рынок органических продуктов в настоящее время составляет 80 млрд долл. По прогнозам он будет расти ежегодно в среднем на 15,5 % до 2025 гг. Рынок органических продуктов в России составляет 120 млн долл., по прогнозам к 2024 году он может вырасти до 250 млн. долл [3]. Органическое сельское хозяйство вошло в число ведущих направлений прогноза научно-технологического развития АПК РФ на период до 2030 г., подготовленного НИУ ВШЭ и утвержденного Минсельхозом РФ в 2017 г [4].

В конце 2021 года Минсельхоз РФ представил Органический атлас России, который включает в себя лишь 77 предприятий из 105 сертифицированных на данных промежутков времени. Россия одна из первых в мире стран, которая использует открытый реестр таких предприятий. Следует отметить, что Российская органическая продукция защищена QR-

кодированием, что позволяет потребителям отслеживать происхождение товара [5].

Концепция зелёного роста привлекает к себе всё большее внимание со стороны государства и делового сообщества. Причем эффект от использования зелёных технологий в сочетании с «оцифровкой» экономических отношений может обеспечить быстрый переход к новому технологическому укладу и созданию индустрии. В агропромышленном секторе ключевую роль может сыграть использование спутниковых технологий, широкое использование агродронов, а также умных сетей. В долгосрочной перспективе следование принципам зелёной экономики позволит реализовывать интенсивное конвергентное взаимодействие между различными технологическими областями и даст возможность решить глобальные проблемы человечества.

В настоящее время необходимо принять ряд мер по данному направлению, призванных обеспечить переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству. Следует так же разработать и внедрить системы рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений и животных, хранения и эффективной переработки сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных продуктов питания.

При внедрении технологий зелёной экономики, естественным образом, решается вечная проблема согласования мер государственного влияния на его развитие с интересами и мотивационной направленностью сельских жителей, поскольку для крестьянина природа, земля, труд на ней, и он сам неразделимы, а занятие сельским хозяйством является для него природным предназначением и социальной сущностью, образом жизни вне жесткой зависимости от экономической эффективности производства [6].

Научная проработка вопроса зелёного перехода позволяет сделать вывод, что следование принципам устойчивости агропромышленного комплекса способствует процессу совершенствования сельскохозяйственного производства, улучшению состояния окружающей среды и качества жизни

населения. Регионам, которые в своём развитии ранее опирались на природные ресурсы, сегодня следует рассмотреть стратегию повышения конкурентоспособности за счёт использования новых возможностей зелёного перехода.

Список литературы

1. Сельское хозяйство перспективно для внедрения принципов зелёной экономики в России [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.tsenovik.ru/news/Novosti-APK/Razvitie-APK/Selskoe-khozyaystvo-naibolee-perspektivno-dlya-vnedreniya-printsipov-zelyenoy-ekonomiki-v-Rossii/> (дата обращения 05.10.2023)

2. Анализ органического рынка 2021 г. Rosorganic.ru. [Электронный ресурс]. URL: <https://rosorganic.ru/files/Анализ%20органического%20рынка%202021%20г.pdf> (дата обращения: 08.10.2023).

3. Навстречу «зеленой» экономике: путь к устойчивому развитию и искоренению бедности. Обобщающий доклад для представителей властных структур [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://old.ecocongress.info/5_congr/docs/doklad.pdf (дата обращения 15.10.2023)

4. Волкова И.А., Леушкина В.В., Погребцова Е.А. Органическое сельское хозяйство как драйвер развития зеленой экономики // Креативная экономика. – 2022. – Том 16. – № 6. – С. 2381-2394.

5. Зеленая энергетика не выдержала: из-за аномальных морозов в Европе и США не хватает электричества // BFM.RU. – 2021. – 17.02. – URL: <https://bcs.bfm.ru/news/465266> (дата обращения: 20.10.2023).

6. Белокрылова, О. С. Стратегия устойчивого развития сельского хозяйства как приоритетная составляющая "зелёной" экономики / О. С. Белокрылова // "Зеленая экономика" в агропромышленном комплексе: вызовы и перспективы развития : Материалы всероссийской научной конференции , Краснодар, 18 октября 2018 года. – Краснодар: ФГБУ "Российское энергетическое агентство" Минэнерго России Краснодарский ЦНТИ- филиал ФГБУ "РЭА" Минэнерго России, 2018. – С. 53-59.

УДК 631.58

А. Н. Сусский

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма», г. Симферополь, Россия

ИЗУЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ NO-TILL В КРЫМУ

Аннотация. В статье приведены результаты изучения плотности почвы при разных системах земледелия в пятипольном севообороте на стационарном опыте.

Ключевые слова: плотность почвы, системы земледелия, севооборот, стационарный опыт.

A. N. Susskiy

FGBUN "Research Institute of Agriculture of the Crimea", Simferopol, Russia

STUDYING THE NO-TILL AGRICULTURAL SYSTEM IN CRIMEA

Annotation. The article presents the results of studying the aggregate state of soils under different farming systems in 2019-2020. According to the degree of soil readiness for sowing, the number of units of the optimal size when sowing winter cereals and spring crops under study is assessed as good.

Keywords: soil density, farming systems, crop rotation, stationary experience.

Сельское хозяйство является одной из главных отраслей народного хозяйства Российской Федерации [1-4]. Степная зона есть подходящей для выращивания полевых культур по системе земледелия прямого посева. Нулевая технология - это посев семян в необработанную почву путем нарезки бороздок нужной ширины и глубины, достаточной для заделки семени. Главные

принципы данной технологии: на поверхности почвы должен быть постоянных покров, состоящий из растительных остатков, минимальное механическое воздействие на почву и обязательное применение адаптированных севооборотов. Указанные принципы детализируются следующим образом: отказ от вспашки, культивации (сплошной и междурядной), дискования, боронования; отказ от органических удобрений, вместо их используются растительные остатки от основных, пожнивных и почвопокровных культур); запрет на сжигание остатков, внесение минеральных удобрений и средств защиты растений одновременно с посевом или орудиями, не разрушающими почвенный покров, использование специальных сеялок прямого посева [5-11].

Среди агрофизических свойств почвы, одним из важнейших является плотность почвы. Плотность почвы - это отношение массы абсолютно сухой почвы в ненарушенном состоянии к его объему со всеми порами при отсутствии почвенной влаги. Плотность почвы можно считать интегрированным параметром его агрегатного состояния. Для большинства почв плотность для роста и развития полевых растений должна составлять 1,0-1,3 г/см³ [12].

Методика исследований. В 2015-2016 гг. в отделении полевых культур (село Клепинино, Красногвардейский район) института ФГБУН «НИИСХ Крыма» был заложен стационар по изучению технологии прямого посева (ПП) в сравнении с общепринятой в нашем регионе традиционной обработкой почвы (ТС). Почвозащитная ресурсосберегающая технология обработки почвы была разработана для региона учеными нашего института еще в 70-80 гг. прошлого столетия, она используется до сегодня, за незначительным исключением. За основу в наших опытах используется классический для зоны севооборот: пар черный - пшеница озимая - лен масличный - ячмень озимый - сорго зерновое. Точно такой севооборот посчитали подходящим и для новой технологии, но заменили поле пара черного - горохом посевным. Так как входили в севооборот всеми полями данные для научных отчетов использовали с 2017

года. Плотность почвы определяли согласно общепринятой методике. Исследование проводилось в 2019/2020 гг. сельскохозяйственном году.

Результаты исследований. Для сравнения физического состояния исследуемых почв в зависимости от технологии было проведено определение плотности почвы на озимых при посеве и возобновлении весенней вегетации, яровых культур при посеве. Важным показателем физического состояния почвы является ее плотность сложения, особенно в корнеобитаемом слое. Определялась плотность почвы в слоях 0–10, 10–20 и 20–30 см в зависимости от технологии их выращивания (таблица 1).

Таблица 1

Влияние систем земледелия на плотность почвы озимых культур, 2019/2020 гг.

Культура и система земледелия	Плотность почвы, г/см ³							
	посев				возобновление весенней вегетации			
	слой почвы, см							
	0–10	10–20	20–30	0–30	0–10	10–20	20–30	0–30
Озимая пшеница – ТС	1,21	1,45	1,48	1,38	1,05	1,35	1,45	1,28
Озимая пшеница – ПП	1,15	1,32	1,36	1,24	1,05	1,35	1,34	1,31
НСР ₀₅	0,13	0,12	0,12		0,05	0,06	0,07	
Озимый ячмень – ТС	1,04	1,32	1,44	1,27	1,04	1,41	1,43	1,29
Озимый ячмень – ПП	1,14	1,23	1,50	1,29	1,02	1,39	1,39	1,27
НСР ₀₅	0,15	0,09	0,10		0,07	0,06	0,07	

При посеве пшеницы озимой посевной слой 0–10 см по изучаемым системам земледелия находился в оптимальных параметрах – 1,21 и 1,15 г/см³. Нижележащие слои почвы 10–20 и 20–30 см были переуплотнены при ТС в большей степени (1,45 и 1,48 г/см³), чем при ПП (1,32 и 1,36 г/см³). В целом плотность почвы в слое 0–30 см при ПП зафиксирована в оптимальном значении, по ТС – 1,38 г/см³ переуплотненная. В вариантах посева ячменя озимого плотность почвы посевного и пахотного слоев по системам земледелия находилась в оптимальных пределах. Значительно переуплотнена почва слоя 20–30 см по ТС – 1,44 по ПП – 1,50 г/см³. В среднем по слоям плотность сложения по обеим системам земледелия находилась в оптимальных пределах данных показателей 1,27–1,29 г/см³.

Переуплотненность почвы в отчетном сельскохозяйственном году мало зависела от систем земледелия, этому способствовали жесткие условия предпосевного и посевного периодов – высокая температура воздуха при значительном недоборе осадков.

К началу весенне-полевых работ плотность почвы верхнего слоя 0–10 см по озимым зерновым культурам не зависела от изучаемых технологий, была рыхлой и колебалась в пределах 1,02–1,05 г/см³. Слои 10–20 и 20–30 см находились вне зависимости от технологий одинаково уплотненными 10–30 см по ТС – 1,40, по ПП – 1,35 г/см³ по пшеницы озимой и ТС – 1,42 и ПП – 1,39 г/см³ по ячменю озимому. Слой почвы 0–30 см весной под посевом озимых культур находился в оптимальных значениях по плотности для озимых зерновых – 1,27–1,31 г/см³.

На паровом поле и поле гороха плотность почвы по горизонтам и в среднем находилась на одном уровне – 1,17 г/см³. На пару это влияние механических обработок, а на делянках с горохом, по всей вероятности, влияние корневой системы предшествующей культуры – сорго зерновое (таблице 2).

Таблица 2

Плотность почвы при посеве яровых культур в зависимости от системы земледелия, г/см³, 2020 г.

Культура/пар	Слой почвы, см							
	0–10		10–20		20–30		0–30	
	ТС	ПП	ТС	ПП	ТС	ПП	ТС	ПП
Горох/пар	1,00	1,03	1,14	1,17	1,36	1,30	1,17	1,17
НСР ₀₅	0,07		0,07		0,06			
Лен	1,00	0,98	1,44	1,30	1,38	1,32	1,27	1,20
НСР ₀₅	0,07		0,07		0,06			
Сорго	0,97	0,88	1,41	1,30	1,40	1,37	1,29	1,18
НСР ₀₅	0,09		0,09		0,12			

При посеве льна и сорго слой 0–10 см рыхлый в пределах ТС – 1,0 и 0,97, ПП – 0,98 и 0,88 г/см³, соответственно по культурам. Слой 10–20 см более плотный (1,44 и 1,41 г/см³) по обеим культурам при ТС, сказывается механическая предпосевная обработка почвы; при ПП одинаково оптимальный

1,30 г/см³. Слой почвы 20–30 см более плотный по ТС земледелия, но это только тенденция.

Выводы. Несмотря на то, что в технологии без обработки почвы не происходит механического рыхления почвы, параметр плотность почвы, в слое 0–10 см, находится в оптимальных значениях (0,98–1,21 г/см³) для развития корневых систем изучаемых нами полевых культур (кроме сорго плотность почвы на делянках которого составила 0,88–0,97 г/см³, что говорит о чрезмерной рыхлости почвы). В слоях 10–20 см и 20–30 см почва в отчетном периоде несколько переуплотнена по обеим системам земледелия.

Список литературы

1. Турин Е.Н. Результаты изучения системы земледелия прямого посева в зоне рискованного земледелия / Е.Н. Турин // VII Докучаевские молодежные чтения "Устойчивость почвенного покрова и продуктивность экосистем": Материалы Всероссийской научной конференции, посвященной 70-летию Красноярского государственного аграрного университета, Красноярск, 22 декабря 2022 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 130-135.

2. Турин Е.Н. Результаты оценки эффективности жидкой формы биогумуса «Гранд-флора Виктория» на озимом ячмене и озимой пшенице в Степном Крыму / Е.Н. Турин // Научно-практические аспекты развития АПК: Материалы национальной научной конференции, Красноярск, 18 ноября 2022 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 30-34.

3. Турин Е.Н. Результаты изучения эффективности жидкой формы биогумуса «Гранд-флора Виктория» на озимой пшенице и яровом ячмене в Степном Крыму / Е.Н. Турин // Актуальные вопросы биологии, селекции, технологии возделывания и переработки сельскохозяйственных культур: Сборник материалов 12-й Международной конференции молодых учёных и специалистов, Краснодар, 01–03 марта 2023 года. – Краснодар: Федеральный

научный центр "Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта", 2023. – С. 314-317.

4. Турин Е.Н. Результаты исследований по оценке эффективности жидких хелатных микроудобрений на кориандре посевном в Крыму в 2021 году / Е.Н. Турин // Проблемы современной аграрной науки: материалы международной научной конференции, Красноярск, 15 октября 2022 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2022. – С. 48-52.

5. Иванов А.Л. Обеспечение технологии прямого посева техническими средствами отечественного производства / А.Л. Иванов, В.К. Дридигер // Достижения науки и техники АПК. – 2023. – Т. 37, № 3. – С. 50-56.

6. Перегудова Н.А. Влияние сроков сева на фотосинтетическую деятельность и урожайность подсолнечника в технологии прямого посева / Н. А. Перегудова, В.К. Дридигер // Сельскохозяйственный журнал. – 2023. – № 2(16). – С. 45-54.

7. Турин Е.Н. Изучение системы земледелия прямого посева в 2019/2020 гг / Е.Н. Турин // Системы контроля окружающей среды - 2021: Тезисы докладов Международной научно-практической конференции, Севастополь, 09–12 ноября 2021 года. – Севастополь: ИП Куликов А.С., 2021. – С. 116.

8. Турин Е.Н. Преимущества и недостатки системы земледелия прямого посева в мире (Обзор) / Е.Н. Турин // Таврический вестник аграрной науки. – 2020. – № 2(22). – С. 150-168.

9. Турин Е.Н. Результаты изучения технологии возделывания *Triticum aestivum* L. без обработки почвы в Крыму / Е.Н. Турин, К.Г. Женченко, А. А. Гонгало // Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки: Материалы IV международной научно-практической конференции, Ялта, 09–13 сентября 2019 года / Научный редактор В.С. Паштецкий. – Ялта: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство Типография «Ариал», 2019. – С. 203-205.

10. Турин Е.Н. Посевное оборудование для систем земледелия без обработки почвы / Е.Н. Турин // Итоги и перспективы развития

агропромышленного комплекса: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, с. Солёное Займище, 18–19 июля 2018 года / Составители Н.А. Щербакова, А.П. Селиверстова. – с. Солёное Займище: Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия, 2018. – С. 162-169.

11. Тарасенко В.С. Экология Крыма. Угрозы устойчивому развитию. План действий. Симферополь: ИТ «Ариал», 2014. – 176 с.

12. Косолап М.П., Кротінов О.П. Система землеробства no-till: Навч. Посібник. – К.: «Логос», 2011. – 352 с.

© Сусский А. Н., 2023

УДК 631.58

Е.Н. Турин

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма», г. Симферополь, Россия

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ ПРЯМОГО ПОСЕВА НА ПОЛУОСТРОВЕ КРЫМ

Аннотация. В статье приводятся результаты изучения агрегатного состояния почв при разных системах земледелия в 2019-2020 гг. По степени готовности почвы к посеву количество агрегатов оптимального размера при посеве озимых зерновых и яровых изучаемых культур оценивается как хорошее.

Ключевые слова: плотность почвы, системы земледелия, севооборот, стационарный опыт.

E.N. Turin

FGBUN "Research Institute of Agriculture of the Crimea", Simferopol, Russia

RESULTS OF STUDYING THE AGRICULTURAL SYSTEM OF DIRECT SOWING ON THE CRIMEA PENINSULA

Annotation. The article presents the results of studying the aggregate state of soils under different farming systems in 2019-2022. According to the degree of soil readiness for sowing, the number of units of the optimal size when sowing winter cereals and spring crops under study is assessed as good.

Keywords: soil density, farming systems, crop rotation, stationary experience.

Сельское хозяйство является основной отраслью народного хозяйства России [1-4]. Экологическая устойчивость окружающей среды, подразумевающая способность ее сохранять свою структуру и функциональные особенности при воздействии природных и антропогенных факторов, в значительной степени обеспечивается стабильностью агроэкосистем. Исследования почв различных регионов свидетельствовали о наметившейся их деградации ещё со середины прошлого столетия. В Крыму она проявлялась в виде ветровой и водной эрозии с повсеместным снижением содержания гумуса, уплотнением и переуплотнением пахотного и подпахотного слоев почвы, как следствие многократной обработки почвы с использованием тяжелых машин и орудий.

Задачу воспроизводства почвенного плодородия и повышения эффективности полевых севооборотов во многом можно решить за счет приемов биологизации земледелия – применения традиционных органических удобрений, а также сидератов и нетоварной части урожая, микробных препаратов, максимальное вовлечение в круговорот биологического азота [5].

Мировой опыт ведения земледелия показывает, что система земледелия без обработки почвы (No-till) с применением прямого посева может эффективно использоваться в сельскохозяйственном производстве. Поэтому изучение целесообразности ее применения в зоне Центральной степи Крыма, где выпадает недостаточно осадков, повышенные температуры во время вегетации полевых культур, весьма актуально и своевременно [6-9]. Влияние

этой системы земледелия на агрофизические и биологические свойства почвы, урожайность сельскохозяйственных культур, качество получаемой продукции требует изучения и является актуальной научной задачей рядом с другими, направленными на сохранение плодородия почвы.

Методика исследований. В 2015-2016 гг. в отделении полевых культур (село Клепинино, Красногвардейский район) института ФГБУН «НИИСХ Крыма» был заложен стационар по изучению технологии прямого посева (ПП) в сравнении с общепринятой в нашем регионе традиционной обработкой почвы (ТС). Почвозащитная ресурсосберегающая технология обработки почвы была разработана для региона учеными нашего института еще в 70-80 гг. прошлого столетия, она используется до сегодня, за незначительным исключением. За основу в наших опытах используется классический для зоны севооборот: пар черный - пшеница озимая - лен масличный - ячмень озимый - сорго зерновое. Точно такой севооборот посчитали подходящим и для новой технологии, но заменили поле пара черного - горохом посевным. Так как входили в севооборот всеми полями данные для научных отчетов использовали с 2017 года. Агрегатный состав почв проводили по методу Савинова Н.И. [10] в 2019-2020 гг.

Результаты исследований. Если в почве количество мезоагрегатов размером 0,25–10 мм более 55 % – такая почва в агрономическом смысле считается структурной. Структурность почвы оказывает существенное влияние на воздушные и тепловые свойства почвы, окислительно-восстановительные процессы, поглотительные особенности, накопление элементов питания и гумус и на обитающих в почве представителей живой фауны.

Результаты определения агрегатного состава исследуемых почв в зависимости от технологии при сухом просеивании показали содержание агрономически ценных агрегатов 0,25–10 мм при посеве озимых зерновых по технологиям на одном уровне: на контроле – 83,8–81,3 %, при ПП – 83,6–81,7 % (таблица 1).

Таблица 1

Агрегатный состав чернозема южного при сухом просеивании по озимым культурам, %, 2019/2020 гг.

Показатели	Размер агрегатов, мм						
	Более 10	10–5	5–3	3–2	2–1	1–0,25	Менее 0,25
Пшеница озимая (ТС)							
Масса агрегатов, г	70,0	96,5	48,2	16,5	144	113	11,0
Содержание, %	14,0	19,3	9,60	3,30	28,9	22,7	2,20
Пшеница озимая (ПП)							
Масса агрегатов, г	69,7	87,3	58,5	13,3	147	111	12,5
Содержание, %	13,9	17,5	11,7	2,70	29,4	22,3	2,05
Ячмень озимый (ТС)							
Масса агрегатов, г	80,9	88,4	60,8	13,5	140	104	11,4
Содержание, %	16,3	17,3	12,1	2,70	28,1	21,1	2,4
Ячмень озимый (ПП)							
Масса агрегатов, г	79,0	85,0	61,8	14,8	136	106	12,7
Содержание, %	15,8	17,1	12,4	3,00	27,3	21,9	2,5

Незначительно влияли технологии и на агрегатный состав при посеве яровых культур. В среднем по всем культурам при традиционной технологии выращивания количество агрономически ценных агрегатов – 78,3 %, прямом посеве – 74,8, т.е. разница всего 3,5 % (таблица 2).

Таблица 2

Агрегатный состав чернозема южного при сухом просеивании по яровым культурам, %, 2020 г.

Показатели	Размер агрегатов, мм						
	Более 10	10–5	5–3	3–2	2–1	1–0,25	Менее 0,25
Лен (ТС)							
Масса агрегатов, г	125	67,4	47,6	11,8	88,0	139	20,3
Содержание, %	25,1	13,4	9,50	2,40	17,6	27,8	4,20
Лен (ПП)							
Масса агрегатов, г	144	77,0	44,8	11,8	72,5	127	21,5
Содержание, %	28,9	15,4	9,00	2,40	14,5	25,5	4,30
Пар (ТС)							
Масса агрегатов, г	84,0	52,0	50,5	17,5	158	122	16,0
Содержание, %	16,8	10,4	10,1	3,50	31,6	24,5	3,10
Горох (ПП)							
Масса агрегатов, г	104	72,7	46,7	8,00	84,3	164	19,6

г							
Содержание, %	20,8	14,1	9,30	2,10	16,9	32,9	3,90
Сорго (ТС)							
Масса агрегатов, г	58,7	48,8	42,2	11,2	133	184	21,7
Содержание, %	11,7	9,80	8,40	2,20	26,7	36,9	4,30
Сорго (ПП)							
Масса агрегатов, г	69,7	57,6	44,3	11,3	123	174	19,3
Содержание, %	13,9	11,6	8,90	2,30	24,7	34,9	3,70

При количестве агрономически ценных агрегатов больше 60 %, почва по степени готовности к посеву считается оптимальной. В наших опытах в независимости от технологии количество агрономически ценных агрегатов составило от 66,8 до 84,0 %.

По соотношению агрегатов оптимального и неоптимального размеров был рассчитан коэффициент структурности. Высокое содержание агрономически ценных агрегатов, как при традиционной, так и при нулевой технологии определяло и высокий коэффициент структурности. Структурный коэффициент одинаково высокий независимо от технологии – по пшенице озимой на контроле – 5,7, по ПП – 5,8, по ячменю озимому – 4,8 и 4,9, соответственно. Коэффициент структурности по яровым культурам и по пару черному колебался по ТС от 3,2 до 7,2, а по ПП от 2,8 до 5,7 (таблица 27). Коэффициент структурности более 1,5, агрегатное состояние отличное. В наших исследованиях независимо от применяемых технологий почва имеет отличное агрегатное состояние.

Выводы. По степени готовности почвы к посеву количество агрегатов оптимального размера при посеве озимых зерновых и яровых изучаемых культур оценивается как хорошее.

Список литературы

1. Черкашина А.В. Поражение початков кукурузы фузариозом в зависимости от элементов агротехники и погодных условий / А.В. Черкашина, Е.Ф. Сотченко // Проблемы современной аграрной науки: материалы международной научной конференции, Красноярск, 15 октября 2022 года. –

Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2022. – С. 53-56.

2. Черкашина А.В. Повреждение початков кукурузы хлопковой совкой в зависимости от элементов агротехники / А.В. Черкашина, Е.Ф. Сотченко // Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки: Сборник материалов VII международной научно-практической конференции, Симферополь, 03–07 октября 2022 года. – Симферополь: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство Типография «Ариал», 2022. – С. 84-86.

3. Прахова Т.Я. Влияние климатических условий на масличность и качество маслосемян рыжика озимого / Т.Я. Прахова, Е.Л. Турина // Аграрный научный журнал. – 2023. – № 2. – С. 48-53.

4. Турина Е.Л. Урожайность сортов и синтез биотоплива из *Carthamus tinctorius* в Крыму / Е.Л. Турина, А.Ю. Корнев // Системы контроля окружающей среды - 2022: Тезисы докладов Международной научно-практической конференции. Конференция посвящена 300-летию Российской академии наук, проводится в рамках научно-технического сотрудничества Россия-АСЕАН, Севастополь, 08–11 ноября 2022 года. – Севастополь: ИП Куликов А.С., 2022. – С. 148.

5. Приходько А.В. Продуктивность сидеральных культур в различных гидротермических условиях / А.В. Приходько, А.В. Черкашина // Таврический вестник аграрной науки. – 2021. – № 3(27). – С. 144-154.

6. Патент № 2764792 С1 Российская Федерация, МПК А01С 21/00, С09К 17/02. Вещество для повышения плодородия чернозема выщелоченного и способ его применения: № 2021102846: заявл. 05.02.2021: опубл. 21.01.2022 / В. С. Цховребов, Д. В. Калугин, В. И. Фаизова [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Ставропольский государственный аграрный университет".

7. Джандаров, А. Н. Эффективность технологии no-till при возделывании гороха в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края / А. Н.

Джандаров // Актуальные вопросы развития идей В.В. Докучаева в XXI веке. Развитие аграрной науки на современном этапе : Материалы Международной научно-практической конференции и Всероссийской школы молодых ученых и специалистов, посвященных 130-летию организации "Особой экспедиции Лесного департамента по испытанию и учету различных способов и приемов лесного и водного хозяйства в степях южной России". В 2-х частях, Каменная Степь, 14–16 июня 2022 года. Том Часть 1. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство Ритм", 2022. – С. 227-233.

8. Гаджиумаров Р.Г. Водопроницаемость и накопление влаги в почве при ее возделывании по технологии No-till / Р.Г. Гаджиумаров, А.Н. Джандаров, В. К. Дридигер // Аграрная наука. – 2022. – № 5. – С. 93-97.

9. Кузыченко Ю.А. Комбинированная обработка почвы с элементами технологии Strip-till под кукурузу в зоне Предкавказья / Ю.А. Кузыченко, Р.Г. Гаджиумаров, А.Н. Джандаров // Аграрная наука. – 2021. – № 1. – С. 57-59.

10. Мазиров М.А. Полевые исследования свойств почв: учеб. пособие к полевой практике для студентов, обучающихся по направлению подготовки 021900 – почвоведение / М.А. Мазиров [и др.], Владим. гос. ун-т им. А.Г. и Н.Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2012. – 72 с.

© Е.Н. Турин, 2023

УДК 631.11

А.А. Улямаева, А.Д. Лукманова, Э.И. Шафеева

Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа, Россия

СОСТОЯНИЕ КОРМОВЫХ УГОДИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ФЕДОРОВСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Аннотация. В статье рассматривается состояние кормовых угодий на территории Федоровского района Республики Башкортостан, предложены мероприятия, необходимые для рационального использования земель.

Ключевые слова: кормовые угодья, Федоровский район, Республика Башкортостан, рациональное использование, экологическое состояние, геоботанические обследования.

A.A Ulyamaeva, A.D. Lukmanova, E.I.Shafeeva

Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia

THE STATE OF FORAGE LANDS ON THE TERRITORY OF THE FEDOROVSKY DISTRICT OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

Annotation. The article examines the state of forage lands on the territory of the Fedorovsky district of the Republic of Bashkortostan, suggests measures necessary for the rational use of land.

Keywords: forage lands, Fedorovsky district, Republic of Bashkortostan, rational use, ecological condition, geobotanical surveys.

Природные кормовые угодья составляют одну из важнейших по экономической значимости категорий природных ресурсов. Они занимают более 25 % территории Российской Федерации.

Это природные сельскохозяйственные угодья, растительный покров которых используется для сенокошения, выпаса скота и для силосования. К ним относятся так же сеянные многолетние пастбища и сенокосы, создаваемые вне севооборотов. [1]

При оценке экологического состояния природных кормовых угодий учитывается воздействие внешних по отношению к этому блоку экосистем факторов, таких как: развитие эрозионных процессов, выпадение кислотных дождей, радиационное загрязнение, влияние техногенных факторов —

промышленности, транспорта и др. Пороговыми значениями при оценке территории являются 25%, 50% и 75% нарушенности растительного покрова.[3]

Интегральная оценка экологического состояния получена экспертным путем по балльной системе и выражена в виде следующих градаций состояния:

Удовлетворительное — слабая, местами средняя, нарушенность (менее 50 %) растительного покрова вследствие сенокосного и умеренного пастбищного использования при умеренном воздействии окружающего индустриального фона.

Напряженное — средняя, местами сильная, нарушенность (до 50 %) растительного покрова вследствие интенсивного пастбищного использования; воздействие добывающей промышленности, строительства, транспорта.

Неблагоприятное — сильная, местами необратимая, нарушенность (75 % и выше) растительности; местами — нарушение косных компонентов; сильное воздействие промышленности.

Крайне неблагоприятное — районы радиационного загрязнения, выведенные из хозяйственного использования. [4]

В качестве примера для исследования данной темы мы изучили состояние кормовых угодий в Федоровском районе Республики Башкортостан.

Территория Федоровского района находится в юго – западной части РБ. Центром района является с. Федоровка расположенное в 215 км от г. Уфы. В состав района входят 14 сельсоветов и 68 населенных пунктов.

Производственное направление зерновое с развитым животноводством.

Общая площадь района 1693,24 км². Общая площадь кормовых угодий 136,2 тыс. га. По данным геоботанического обследования основная площадь кормовых угодий используется под пастбища – 36,9 тыс. га, сенокосы – 7,9 тыс. га, пашни – 91,3 тыс. га.

Территория Федоровского района относится к степной зоне, поэтому почвенный покров его представлен черноземными почвами. Наиболее распространены черноземы выщелоченные и типичные черноземы; типичные

карбонатные черноземы имеют меньшее распространение и приурочены к возвышенностям, покатым и крутым склонам в основном южной и западной экспозиции. Небольшую площадь занимают пойменные почвы и темно-серые лесные почвы. [5]

По характеру растительности Федоровский район представляет пример типичной степи. Коренным типом растительности следует считать дубовые леса. Под разреженным древесным пологом внедряются различные степные травянистые и кустарниковые виды. Во многих местах сформировались березняки.

Пойменные типы растительности получили распространение на территории Пугачевского и Юрматинского сельскохозяйственных производственных кооперативов, где хорошо выражена пойма р. Ашкадар. Костровник настоящий самый продуктивный из естественных сенокосов. Участки с этим типом надо сохранять в неприкосновенности, т.к. они дают основное количество корма высокого качества.

В понижениях, по днищам балок изредка встречаются болотные типы растительности: разнотравно-дернистоосоковый и его сорнотравно-дернистоосоковая модификация. Почвы лугово-болотные, иловато-болотные. [5]

В ходе исследования данной темы была определена характеристика кормовых угодий в Федоровском районе Республики Башкортостан. (Таблица 1)

Таблица 1

Характеристика кормовых угодий хозяйства.

Наименование типов и модификаций	Почвы	Площадь, га	Урожайность ц/га		Качество корма	Рельеф
			Сена	Зеленой массы		
Класс: Равнинные лугово-степные						
Подкласс: Злаково-разнотравные						
Разнотравно-мятликовые	Серые и темно-серые лесные, черноземы выщелоченные, слабо и средне смытые	1058	10	-	среднее	-

Низкотравно-мятликовый	Серые и темно-серые лесные, черноземы выщелоченные и типичные	2128	6	6	среднее	Равнина
Низкотравная	Черноземы выщелоченные слабо смытые	26		2	среднее	-
Подкласс: Злаково-разнотравные степи						
Полынно-типчачковая	Солонцы черноземные солончаковатые	100		1,2	среднее	-
Подкласс: Разнотравно-злаковые луговые степи						
Оносмово-типчачковый с ковылем перистым	Черноземы типичные слабо щелочистые, слабо смытые	16		3,6	Среднее	-
Оносмово-типчачковая	Черноземы выщелоченные, типичные карбонатные, слабо и средне смытые	134		2,2	среднее	-
Оносмово-полынная	Черноземы выщелоченные, типичные карбонатные слабо и средне щелочистые.	345		1,3	среднее	-
Класс: Равнинные степные и сухостепные Подкласс: Злаковые средние и сухие степи						
Разнотравно-типчачковый	Черноземы типичные и выщелоченные, слабо и средне смытые	35		5	хорошее	-
Полынно-типчачковый	Черноземы типичные, выщелоченные, карбонатные, овражно-балочные	2946		3	хорошее	-
Полынно-типчачковый	Черноземы типичные, выщелоченные, несмытые и слабо смытые	3401		1,6	среднее	-
Низкотравно-типчачковый	Черноземы типичные, несмытые, слабо и средне смытые	280		5,8	среднее	-
Спорышево-низкотравная	Черноземы типичные несмытые и слабо смытые	182		2	среднее	-

В результате геоботанического обследования на территории района выявлены участки кормовых угодий, где необходимо и возможно проведение работ по коренному и поверхностному улучшению.

При коренном улучшении кормовых угодий внесение минеральных удобрений способствует быстрой окупаемости затраченных средств на улучшение, увеличивает урожайность и продуктивное долголетие травостоя.

Для восстановления травостоя необходимо провести посев семян трав: клевера красного, люцерны синегибридной, овсяницы луговой, костреца безостого, клевера белого.

С целью улучшения ботанического состава травостоя и повышения продуктивности кормовых угодий необходимо ежегодное внесение минеральных удобрений. Дозы внесения минеральных удобрений определяются с учетом агрохимических показателей почв и планируемой урожайности кормовых угодий.

Внесение минеральных удобрений проводится на кормовых угодьях с удовлетворительным культуртехническим состоянием и с травостоем, в ботаническом составе которого не менее 30 % ценных кормовых трав. [2]

Для подсева необходимо использовать семена трав тех видов, которые отличаются хорошей приживаемостью и быстрыми темпами роста. Лучший срок подсева – ранняя весна, когда достаточная степень увлажнения.

Некоторые участки сенокосов и пастбищ часто засорены вредными травами и сорняками. Они вызывают порчу животноводческой продукции, могут повредить здоровье животных. Основными мерами борьбы являются: подрезание корней; выкапывание крупных растений; скашивание травостоя до начала образования плодов на сорняках, лучше всего в начале цветостояния; перевод пастбищ на несколько лет в сенокос и обратно.

При правильном использовании кормовых угодий в системе сенокосо- и пастбищеоборота, уходе за травостоем, подкашивании, систематическом внесении удобрений сорные растения почти полностью исчезают из травостоя.

Основные мероприятия по использованию сенокосов и уход за ними направлены на то, чтобы они ежегодно давали высокие урожаи трав. Это определяется поддержанием хорошего ботанического состава трав в течение длительного времени путем ежегодного подкармливания минеральными удобрениями, при необходимости в изреженный травостой подсевают травы, выдерживают оптимальные сроки сенокосения, соблюдают правильную высоту среза трав и т.д.

Недопустимо раннее скашивание травы на сено. Обычно при раннем скашивании увеличивается конкурентная способность злаков, в результате снижается участие в травостое многих полезных видов бобовых и разнотравья. Возрастает участие в травостое низкорослых, менее продуктивных видов.

Скашивание в одной и той же фазе развития растений, приводит к снижению урожайности лугов, вытеснению ценных злаковых и бобовых трав разнотравьем.

Рациональное использование пастбищ предусматривает снижение пастбищной нагрузки, устранение участка из-под выпаса на определенное время, организацию пастбищеоборота. Выпас является мощным фактором, влияющим на хозяйственное состояние пастбищ. Правильно организованный умеренный выпас оказывает на травостой пастбища положительное воздействие, способствует повышению продуктивности.

В ходе исследования данной темы было выявлено, что для улучшения состояния кормовых угодий в Федоровском районе Республики Башкортостан необходимо: провести поверхностное улучшение; ввести сенокосооборот, пастбищеоборот; снизить пастбищную нагрузку; провести коренное улучшение, а также поверхностное улучшение с трансформацией. В результате проведения данных мероприятий земли, используемые для выпаса скота, в исследуемом районе будут использоваться рационально.

Список литературы

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. 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.

3. 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.

4. Якупова, Г.Ф. Экологическое прогнозирование и планирование как функция управления [Текст] 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;

5. <https://fedorovka.bashkortostan.ru/>

© Улямаева А.А., Лукманова А.Д., Шафеева Э.И., 2023

УДК 633.877:581.5:581.9

В.Н. Чуваткин, Е.А. Логачева, Е.Н. Шевченко

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

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ РАСТЕНИЙ КЛАССА ХВОЙНЫЕ (PINOPSIDA) В УРБОЛАНДШАФТАХ ГОРОДА САРАТОВ

Аннотация. В статье проанализирован ассортимент хвойных культур, используемых в озеленении урбанизированной среды г. Саратов Саратовской области. Обобщены и сопоставлены данные по видовому разнообразию хвойных растений исследуемой территории с ранее опубликованными работами.

Ключевые слова: урбанофлора, хвойные растения, озеленение, декоративная дендрофлора, класс Хвойные.

V.N. Chuvatkin, E.A. Logacheva, E.N. Shevchenko

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

SPECIES DIVERSITY OF PLANTS OF THE CLASS CONIFERAS (PINOPSIDA) IN URBOLANDSCAPES OF THE CITY OF SARATOV

Abstract. The article analyzes the range of coniferous crops used in landscaping the urban environment of Saratov, Saratov region. Data on the species diversity of coniferous plants in the study area are summarized and compared with previously published works.

Key words: urban flora, conifers, landscaping, decorative dendroflora, class Conifers.

Городская среда в малых и в крупных городах подвергается все более нарастающей неблагоприятной антропогенной нагрузке, что влечет за собой ухудшение экологического состояния окружающей среды, оказывающее в свою очередь, непосредственное воздействие на соматическое и психологическое здоровье людей. Это вызывает необходимость в принятии мер по нейтрализации негативных факторов, где важным элементом служит экологически грамотное зеленое строительство с использованием декоративной дендрофлоры. В последнее время хвойные культуры в озеленении урбанизированных территорий активно набирают популярность, так как имеют большое преимущество перед листопадными растениями – декоративность в течение всего года [6,10]. Кроме того, хвойные породы обогащают воздух кислородом круглогодично (так листопад не характерен для большинства видов), обладают пыле- и шумопоглощающей способностью, выполняют ветрозащитную и смягчающую микроклимат функцию. Также к достоинствам

хвойных растений следует отнести их долговечность и биологическую устойчивость [8, 12–14]. Кроме всего вышеперечисленного многие хвойные породы деревьев выделяют особые вещества – фитонциды, очищающие воздух от патогенных бактерий.

Всего класс Хвойные (Pinopsida) насчитывает около 560 видов, относящихся к 55 родам, входящих в 7 семейств и объединенных в 5 порядков [3, 4, 9].

Исследование проводилось в 2022 и 2023 годах и охватывало различные районы городского округа Саратов. Установление видовой принадлежности изучаемых экземпляров проводилось по определителю «Флора средней полосы европейской части России» и «Определитель растений Средней России» [1, 5]. Названия видов даны по сводке С.К. Черепанова [11].

Порядок Хвойные (Pinales)

Семейство Сосновые (Pinaceae):

Род Сосна (*Pinus* L.): С. обыкновенная (*P. silvestris* L.), С. крымская Палласа – (*P. pallasiana* D.Don), С. черная (*P. nigra* Arnold), С. Банка (*P. banksiana* Lamb.), С. горная (*P. mugo* Turra), С. желтая (С. орегонская) (*P. ponderosa* Douglas ex Lawson & C. Lawson), С. Веймутова (*P. strobus* L.), С. румелийская (*P. peuce* Gris.), С. густоцветковая (*P. densiflora* Siebold & Zucc.), С. гималайская (С Уоллича) - (*P. wallichiana* A.V. Jacks.), С. скрученная (*P. contorta* Douglas ex Loudon), С. гибкая (*P. flexilis* E. James), С. сибирская (кедр сибирский) (*P. sibirica* Du.Roi), Кедровый стланик (*P. pumila* (Pall.) Regel), С. кедровая (С. европейская) (*P. cembra* L.).

Род Ель (*Picea* A. Dietr.): Е. европейская, или обыкновенная (*P. abies* (L.) Karst.), Е. колючая (*P. pungens* Engelm.), Е. канадская (Е. сизая) (*P. glauca* (Moench) Voss), Е. сербская (*P. omorika* (Pančić) Purk.), Е. Энгельмана (*P. engelmannii* Parry ex Engelm.), Е. черная (*P. mariana* (Mill.) Britton, Sterns & Poggenb.)

Род Пихта (*Abies* Hill): П. сибирская (*A. sibirica* Ledeb.), П. одноцветная (*A. concolor* (Gordon & Glend.) Lindl. ex Hindebr.), П. корейская (*A. koreana* E.H.

Wilson), П. субальпийская горная (П. шершавоплодная) (*A. lasiocarpa* (Hook.) Nutt.), П. бальзамическая (*A. balsamea* (L.) Mill.).

Род Лиственница (*Larix* Mill.): Л. сибирская (*L. sibirica* Ledeb.), Л. европейская (Л. опадающая) (*L. decidua* Mill.), Л. японская (Л. тонкочешуйная, Л. Кэмпфера, Л. тонкочешуйная) (*L. decidua* Mill.)

Род Псевдотсуга (*Pseudotsuga*): П. Мензиса (П. тисолистная, Лжетсуга Мензиса, Дугласия Мензиса, Лжетсуга тисолистная (*P. menziesii* (Mirb.) Franco).

Род Тсуга (*Tsuga*): Т. (*T. canadensis* (L.) Carrière).

Семейство Таксодиевые (Taxodiaceae), Род Метасеквойя (*Metasequoia*): М. глиптостробовидная (*M. glyptostroboides* Hu & W.C. Cheng)

Порядок Кипарисовые (Cupressales)

Семейство Кипарисовые (Cupressaceae):

Род Кипарис (*Cupressus*): К. горохоплодный (*C. pisifera* (Siebold & Zucc.) Endl.).

Род Туя (*Thuja* L.): Т. западная (*T. occidentalis* L.), Т. складчатая (Т. гигантская, Т. полосатая) (*T. plicata* Donn ex D. Don).

Род Плоскоцветочник (*Platycladus*): П. восточный (Биота восточная, Туя восточная) (*P. orientalis* (L.) Franco)

Род Микробиота (*Microbiota*): М. перекрёстнопарная (*M. decussata* Kom.).

Род Можжевельник (*Juniperus* L.): М. обыкновенный (*J. communis* L.), М. казацкий (*J. sabina* L.), М. сибирский (*J. sibirica* Burgsd.), М. средний (*J. × media* V.D. Dmitriev), М. прибрежный (М. скученный, М. приморский) (*J. conferta* Parl.), М. скальный (*J. scopulorum* Sarg.), М. горизонтальный (распростёртый) (*J. horizontalis* Moench), М. чешуйчатый (*J. squamata* Buch.-Ham. ex D. Don), М. китайский (*J. chinensis* L.), М. лежащий (*J. procumbens* (Siebold ex Endl.) Siebold ex Miq.), М. Пфизера (*J. × pfitzeriana* (Späth) P. A. Schmidt), М. виргинский (*J. virginiana* L.)

Семейство Тисовые (Taxaceae), Род Тис (*Taxus*): Т. обыкновенный (Т. ягодный, Т. европейский) (*T. baccata* L.), Т. средний (*T. × media* Rehder).

Согласно Конспекту флоры города Саратова (2008) в урбанofлоре города

Саратова [7] был описан один вид (*Pinus silvestris* L.), а в Конспекте флоры Саратовской области (2008) [2] описано 7 видов из 5 родов, объединенных в 2 семейства класса Хвойные.

Определение систематического положения исследуемых представителей класса Хвойные (Pinopsida) на территории города Саратов выявило, что в состав насаждений входят 51 вид, включающий значительный набор различных сортов, форм и культиваров, относящиеся к 13 родам и 3 семействам. Наиболее многочисленно по видовому разнообразию семейство Pinaceae Lindl., представленное 31 видом, преобладающее количество принадлежит роду *Pinus* L. Вторым по составу является семейство Cupressaceae Rich. ex Bartl., которое представлено 18 видами, наибольшее количество представлено садовыми формами из рода *Juniperus* L. Семейство Taxaceae Gray представлено 2 видами, а семейство Taxodiaceae представлено всего 1 видом Метасеквойя глиптостробовидная (*M. glyptostrobooides* Hu & W.C. Cheng) и обнаружен в количестве 1 экземпляра. В новой классификации и линейной последовательности сохранившихся голосеменных растений *M. glyptostrobooides* Hu & W.C. Cheng отнесена к семейству Cupressaceae Rich. ex Bartl [15].

Представленный ассортимент хвойных может быть предложен в качестве примера для внедрения в практику озеленения урбанизированных территорий городов Среднего Поволжья, а полученные данные рекомендованы для применения в мониторинговых исследованиях и паспортизации растений.

Список литературы

1. Губанов, И. А. Определитель растений Средней России / И. А. Губанов, К.В. Киселева, В.С. Новиков, В.Н. Тихомиров. Т. 1-3. – М.: Т-во научных изданий КМК, Ин-т технологических исследований, 2002 – 2004. – 1711 с.
2. Еленевский А.Г., Буланый Ю.И., Радыгина В.И. Конспект флоры Саратовской области. Саратов: Издательский центр «Наука», 2008. 232 с.
3. Комаров В.Л. Ель – *Picea Dietrich* // Флора СССР. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1934, Т. 1. — С. 150.

4. Комаров В.Л. Сосна – Pinus (Tourn.) L. // Флора СССР. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1934, Т. 1. — С. 167—170.
5. Маевский, Н. Ф. Флора средней полосы европейской части России / Н. Ф. Маевский. М.: ТНИ КМК, 2014. – 635 с.
6. Орлова, Л. В., Хвойные Санкт-Петербургской лесотехнической академии (Аннотированный каталог) / Л. В. Орлова [и др.]. – СПб.: СПбГЛТА, 2011. – 88 с.
7. Панин А.В., Березуцкий М.А., Шилова И.В. Конспект флоры города Саратова. – Саратов: Идательский центр «Наука», 2008. – 62 с.
8. Седых, С. А. Видовое разнообразие хвойных растений в озеленении урболандшафтов / С. А. Седых, Н. В. Иванисова, Л. В. Куринская // Якаевские чтения 2016: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Краснодар, 10–11 февраля 2016 года / Ответственный редактор Ю.Г. Макаренко. – Краснодар: Академия маркетинга и социально-информационных технологий - ИМСИТ (г. Краснодар), 2016. – С. 180–183.
9. Тахтаджян А.Л., Высшие таксоны сосудистых растений, исключая цветковые. / Тахтаджян А.Л. // Проблемы палеоботаники. Л., 1986, С. 135–142.
10. Фирсов Г. А. Орлова Л.В. «Хвойные в Санкт-Петербурге» - Санкт-Петербург.: ООО «Издательство «Росток», 2008. – 336 с.
11. Черепанов С.К., Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб. 1995.– 992 с.
12. Практикум по ботанике (Издание 2-е, переработанное и дополненное): учеб. пособие // Сергеева И.В., Шевченко Е.Н., Гулина Е.В., Спивак Н.А. - Саратов, 2016.
13. Основы экологии человека: учеб. пособие // Сергеева И.В., Мохонько Ю.М., Сергеева Е.С., Пономарева А.Л. – Саратов: изд. Буква, 2014. 86 с.
14. Основополагающая информация по экологии человека: учеб. пособие // Сергеева И.В., Мохонько Ю.М., Сергеева Е.С., Пономарева А.Л. – Саратов: изд. Буква, 2015. 80 с.

15. Maarten J.M., Chrstenhus, A new classification and linear sequence of extant gymnosperms / Maarten J.M. Chrstenhusz, James L. Revel, Algos Fargonet et al. // *Phytotaxa*, 2011, С. 55–70.

© Чуваткин В.Н., Логачева Е.А., Шевченко Е.Н., 2023

Содержание

385

5

А. И. Акимов, В. Н. Елисеев Математическое моделирование процесса полимеризации композиционных конструкций..... 8

8

Л. Н. Анищенко Экологическое образование учащихся во внеклассной работе (на примере сельского лицея) 15

15

Н. А. Байгарина, А. Ш. Тимерьянов Озеленение школьных территорий в Республике Башкортостан..... 26

26

Н. А. Байгарина Экологическая безопасность при обращении с отходами производства и потребления..... 29

29

Е. А. Бардакова Оценка негативных последствия затопления ликвидированных угледобывающих предприятий Донбасса..... 37

37

А. В. Белокопытов Развитие сельского хозяйства и экологизация производства..... 43

43

Н. Ю. Боронина Совершенствование землепользования муниципального образования «Шебалинский район» Республики Алтай..... 50

50

А. И. Бренман Перспективы развития возобновляемой энергетики в Российской Федерации..... 56

56

А. С. Быков, А. В. Скларова Понятие и состояние развития эколого-правовой культуры в контексте процессов глобализации..... 64

64

М. К. Ведерников, М. Р. Бессмельцев Актуальные вопросы сохранения природной среды в процессе добычи полезных ископаемых на континентальном шельфе..... 70

70

А. А. ВейнбENDER, Н. Н. Шулико Изменение количества бактерий-сапрофитов в ризосфере яровой мягкой пшеницы..... 78

78

В. О. Верхогляд Объекты накопленного вреда окружающей среде 83

83

М. М. Герцен, А. Н. Голышева, Л. В. Переломов, Ю. М. Атрощенко Оценка фитотоксического эффекта отработанного синтетического моторного масла в присутствии гуминовых кислот..... 90

90

Д. В. Головкин, Н. В. Третьякова Современные проблемы агропромышленного комплекса России..... 97

97

А. Д. Голузина Динамика распределения тяжёлых металлов в поверхностных водах бассейна реки Печора..... 102

102

М. А. Даулетов, Э. К. Джумагалиева, Д. У. Дюсюнбеев, К. К. Мурзагалиева, С. А. Пластинкин, А. В. Солодовникова Экологическая оценка производственной деятельности Казанлинского нефтяного месторождения Базарно-Карабулакского района Саратовской области..... 109

109

М. А. Даулетов, Д. Ю. Галицкий, Н. М. Елиференко, В. А. Рогачев, С. А. Лавров, В. А. Михалин Оценка экологического состояния окружающей

среды при строительстве многоэтажных объектов в городе Энгельсе Саратовской области.....	117
<i>И.В. Дёмина, Н.И. Зайкова</i> О проблеме раздельного сбора мусора.....	124
<i>А.Г. Долматова, О.П. Трубицина</i> Менеджмент в сфере обеспечения экологической безопасности.....	129
<i>И. В. Дудкин</i> Структурная организация экологически безопасных агроэкосистем в среднерусской лесостепи.....	136
<i>И. В. Дудкин</i> Влияние рельефа на плодородие почвы, засорённость и урожайность сельскохозяйственных культур.....	146
<i>М.А. Ерохин, М.А. Григорьев, Н.Н. Казанцева, А.Е. Белов</i> Современные технологии очистки отходов производства – отработанного бурового раствора Уренгойского месторождения, методом реагентной коагуляции	156
<i>А. П. Жиганова, А.Ш. Тимерьянов.</i> Реконструкция газонного покрытия школьного стадиона в г. Аша Челябинской области.....	163
<i>Н. И. Зайкова, И.В. Дёмина</i> К вопросу инженерной защиты на р. Чарыш Алтайского края.....	169
<i>З. М. Имамутдинов, С. А. Тесленок</i> Методы и технологии переработки промышленных и твердых бытовых отходов нефтедобывающего предприятия.....	176
<i>Д.С. Иванова, И.В. Сергеева, Ю.М. Мохонько, Ю.М. Андриянова, Н.Н. Гусакова</i> Исследование биоиндикационных свойств древесных культур на площади имени С. М. Кирова города Саратова.....	186
<i>О.В. Ищук</i> Реализация антикризисных стратегий в различных сферах деятельности сельскохозяйственных организаций.....	193
<i>Б.Г. Сатыбаев, Г.З. Каиргалиева, Р.К. Досмухамбетов</i> Роль медоносной пчелы в сохранении биоразнообразия	198
<i>А.В. Карманова</i> Педагогический дизайн в построении курса математики для аграрного ВУЗа	202
<i>М. Л. Карпенко</i> Анализ работы газоочистных установок на примере промышленного предприятия.....	208
<i>М.С. Карпенко, В.И. Орехова</i> Способы очистки сточных вод заводов по производству железобетона.....	214
<i>А. Д. Колумбет, В.Ф. Зайцев, В. П. Осипова</i> Тест-организмы – индикаторы качества водной среды.....	218
<i>С. Д. Колупаева</i> Биоиндикационные методы оценки качества поверхностных вод на примере р. Десна.....	228
<i>М. А. Комаров</i> Стратегический анализ инновационной природоохранной деятельности региона.....	234
<i>А.В. Кондрашова, Н.А. Иванова</i> Очистка сточных вод углеродным сорбентом.....	240

<i>С. И. Краськова, А.Ш. Тимерьянов</i> Вьющиеся сады на территории детских садов.....	246
<i>Н.С. Кузьмин, Б. К. Хивинцев, В.Г. Голубев, А.С. Колесников</i> Разработка экологически безопасной установки обеспыливания запыленных парогазовых смесей в процессе теплообмена.....	256
<i>В.А. Курукина, В.О. Верхогляд</i> Переработка пластиковых отходов: инновационные технологии и возможность вторичного использования.....	263
<i>А. Е. Ли</i> Роль отечественных ученых лесоводов в изучении экологических факторов леса.....	269
<i>Л. Е. Лытнева</i> Зеленая логистика в российском продовольственном ритейле.....	275
<i>Е. В. Макарова</i> Проблемы привлечения к ответственности за создание несанкционированных свалок.....	282
<i>А. Ю. Миронкина, А.А. Калинин</i> Баланс экологических интересов общества и экономических потребностей людей.....	287
<i>В. В. Моисеенко, Н. А. Цупкиова</i> Рыбоводно-экологическая характеристика обводненного карьера возле п. Нивы (Калининградская область)	292
<i>А.М. Мурашкина, А.Ш. Тимерьянов</i> Аптекарский огород в ландшафтном дизайне.....	300
<i>Э. И. Нарвина, А.Ш. Тимерьянов</i> Сады будущего: инновационные идеи для устойчивого озеленения в жилищных комплексах.....	306
<i>И. А. Петунина, И. А. Курасов</i> Цифровизация в сельскохозяйственной сфере Российской Федерации.....	315
<i>О.В. Пиляева</i> Технические решения по снижению выбросов от глинозёмного производства.....	322
<i>О. И. Пищимко, Л. Н. Коробова</i> Связь показателя флуктуирующей асимметрии <i>Betula pendula</i> Roth с загрязнителями атмосферы.....	329
<i>В.М. Раубо, А.Н.Гурина, Т.В. Севастюк</i> Технические разработки для минимизация воздействия промышленных процессов в Республике Беларусь.....	335
<i>М.М. Рипная, М.А. Балакай</i> Экологическая безопасность при обращении с отработанными свинцовыми аккумуляторами.....	341
<i>А. И. Сафонов</i> Фоновые фитоиндикационные реакции на факторы военных действий в Донбассе.....	345
<i>Е. И. Саяхов, С. А. Тесленок</i> Производственный экологический контроль на объектах нефтегазодобычи	351
<i>И.В. Сергеева, Е.С. Сергеева</i> Биоиндикация в мониторинговых исследованиях качества водоемных объектов.....	361
<i>И. В. Сергеева, Ю.М. Мохонько, Ю.М. Андриянова, Н.Н. Гусакова</i> Исследование биоиндикационных свойств древесных культур на бульваре по улице «Большая Садовая» города Саратова.....	368

<i>М.В. Серeda</i> Перспективы внедрения принципов зелёной экономики в сельскохозяйственное производство.....	374
<i>А. Н. Сусский</i> Изучение системы земледелия NO-TILL в Крыму.....	379
<i>Е. Н. Турин</i> Результаты изучения системы земледелия прямого посева на полуострове Крым.....	385
<i>А. А. Улямаева, А. Д. Лукманова, Э. И. Шафеева</i> Состояние кормовых угодий на территории Федоровского района Республики Башкортостан.....	391
<i>В.Н. Чуваткин, Е.А. Логачева, Е.Н. Шевченко</i> Видовое разнообразие растений класса Хвойные (Pinopsida) в урболандшафтах города Саратов.....	398

Научное издание

**«АКТУАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ
И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В
СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ»**

**Сборник статей II
международной научно-практической
конференции
25 октября 2023 г. – 27 октября 2023 г.**

Электронное издание

**Адрес размещения:
<https://www.vavilovsar.ru/nauka/konferencii-saratovskogo-gau/2023-g>
Размещено 06.12.2023 г.**



Компьютерная верстка *Е.А. Логачевой*

Объем данных: 31,4 Мбайт. Аналог печ. л. 25,56

Формат 60×84 1/16. Заказ №839/2023

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.