

# Содержание

## ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

<b>Денисов Е.П., Солодовников А.П., Летучий А.В., Степанов Д.С.</b> Фитомелиоративная роль многолетних трав в снижении засоренности посевов яровой пшеницы .....	3
<b>Жеряков Е.В.</b> Влияние различных предшественников на содержание органического вещества в черноземе выщелоченном и продуктивность сахарной свеклы .....	6
<b>Ковязин В.Ф., Нгуен Т.Л., Прияткин Н.С.</b> Методика оценки санитарного состояния деревьев в городских экосистемах .....	9
<b>Красников А.В., Ларионова О.С., Марушева Ю.А.</b> Анализ инфицированности кошек ретровирусными инфекциями в Саратовской области .....	13
<b>Ларионова О.С., Красников А.В., Утанова Г.Х.</b> Анализ инфицированности крупного рогатого скота ретровирусными инфекциями в Саратовской области .....	15
<b>Невский С.А., Давиденко О.Н.</b> Растительность реки Малый Узень в приграничной с Республикой Казахстан части Саратовского Заволжья .....	18
<b>Павлов П.Д., Букагин М.Д., Решетников М.В., Ерёмин В.Н.</b> Состояние почвенного покрова в зоне влияния полигона твердых бытовых отходов (на примере Балаковского полигона Саратовской области) .....	21
<b>Полозюк О.Н., Лапина Т.И.</b> Влияние условий содержания на откормочные и мясные качества животных .....	26
<b>Смолин Н.В., Кузнецов Д.А., Хлевина С.Е., Мурашов А.В.</b> Влияние гидротермических условий и агротехнических приемов на урожайность и посевные качества семян ярового овса .....	29
<b>Худенко М.Н., Лиховцова Е.А., Николайченко Н.В., Норовяткин В.И., Стрижков Н.И.</b> Эффективность применения гербицидов на посевах суданской травы сорта Зональская 6 .....	34
<b>Янаева Л.Т., Чекаев Н.П.</b> Урожайность и качество клубней картофеля в зависимости от применяемых удобрений и средств химизации при орошении .....	38

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

<b>Катков Д.С.</b> Комплексная экологическая оценка работы газовых конденсационных котлов .....	42
<b>Левашов С.П., Шкрабак В.С.</b> Оценка потенциальных факторов рисков травматизма с использованием модели логистической регрессии .....	45
<b>Харламова Н.А., Соловьева Е.Б.</b> Определение объемов выбросов газа при повреждении газопроводов высокого и среднего давления .....	53
<b>Шкрабак В.С., Грехов П.И.</b> Анализ степени опасности при производстве материалов для дорожных покрытий путем улучшения (модификации) их отходами техногенного происхождения .....	55
<b>Шкрабак Р.В.</b> Тактические аспекты стратегии динамичного снижения и ликвидации производственного травматизма .....	59
<b>Эфендиев А.М.о., Абрамов С.С., Тюрина Н.С., Малаев Т.А.</b> Энергетическая и экономическая эффективность биогазово-биогаумусной установки .....	63

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

<b>Ветров А.С., Душевина Е.М.</b> Концепция маркетинга малого сервисного предприятия .....	68
<b>Воротников И.Л., Третьяк Л.А., Коровин В.Н.</b> Теоретико-прикладные аспекты обоснования создания агроуниверситетского кластера .....	72
<b>Глебов И.П., Шеховцева Е.А., Дмитриева Г.А.</b> Бизнес-активность и кооперация на селе: факторы импортозамещения на продовольственном рынке сельского населения Саратовской области .....	77
<b>Киянова Л.Д., Литвиненко И.Л.</b> Региональная инновационная система: роль элементов инфраструктуры .....	83
<b>Машков Д.М.</b> Инструменты управления рисками промышленных предприятий .....	88
<b>Переверзин Ю.Н., Лёвкина А.Ю.</b> Кооперирование сельхозтоваропроизводителей как организационный фактор повышения эффективности производства, хранения и реализации картофеля .....	93
<b>Четошникова Л.А., Пазин А.В.</b> Особенности и тенденции функционирования инвестиционной сферы Краснодарского края .....	96



Журнал основан в январе 2001 г.  
Выходит один раз в месяц.

«Аграрный научный журнал» согласно Перечню ведущих рецензируемых журналов и изданий от 25 мая 2012 г. публикует основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук по инженерно-агропромышленным специальностям, по экономике, агрономии и лесному хозяйству, биологическим наукам, ветеринарии и зоотехнии.

Является правопреемником журнала «Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова».

# № 2, 2015

Учредитель –  
Саратовский государственный  
аграрный университет  
им. Н.И. Вавилова

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор –  
Н.И. Кузнецов, *д-р экон. наук, проф.*

Зам. главного редактора:  
*И.Л. Воротников, д-р экон. наук, проф.*  
*С.В. Ларионов, д-р вет. наук, проф.,*  
*член-корреспондент РАСХН*

Члены редакционной коллегии:  
*С.А. Богатырев, д-р техн. наук, проф.*  
*А.А. Васильев, д-р с.-х. наук, проф.*  
*С.В. Затицацкий, канд. техн. наук, проф.*  
*В.В. Козлов, д-р экон. наук, проф.*  
*Л.П. Миронова, д-р вет. наук, проф.*  
*В.В. Пронько, д-р с.-х. наук, проф.*  
*Е.Н. Седов, д-р с.-х. наук, проф.,*  
*академик РАСХН*  
*О.В. Соловьева*

*И.В. Сергеева, д-р биол. наук, проф.*  
*И.Ф. Суханова, д-р экон. наук, проф.*  
*В.К. Хлюстов, д-р с.-х. наук, проф.*  
*В.С. Шкрабак, д-р техн. наук, проф.*

Редакторы:  
О.А. Гапон, А.А. Гераскина  
Е.А. Шишкина

Компьютерная верстка и дизайн  
А.А. Божениной

410012, г. Саратов,  
Театральная пл., 1, оф. 8  
Тел.: (8452) 261-263  
Саратовский государственный аграрный  
университет им. Н.И. Вавилова  
e-mail: vestsrgau@mail.ru; vestsrgau@yandex.ru

Подписано в печать 25.01.2015  
Формат 60 × 84 1/8  
Печ. л. 12,5. Уч.-изд. л. 11,62  
Тираж 500. Заказ 75

Старше 16 лет. В соответствии с ФЗ 436.

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77-58944  
выдано 05 августа 2014 г. Федеральной службой по  
надзору в сфере связи, информационных технологий  
и массовых коммуникаций (РОСКОМНАДЗОР).  
Журнал включен в базу данных Agriis и в Российский  
индекс научного цитирования (РИНЦ)

© Аграрный научный журнал, № 2, 2015

Отпечатано в типографии  
ЦВП «Саратовский источник»  
410000, г. Саратов, ул. Кутякова, 138 «Б»



The journal is founded in January 2001.  
Publishes 1 time in month.

Due to the List of the main science magazines and editions (May 25, 2012) «The Agrarian Scientific Journal» publishes basic scientific results of dissertations for candidate's and doctor's degrees of engineering and agroindustrial fields, economic, agronomy, forestry, biological, veterinary and zoo-technical sciences.

The journal is a successor of the Bulletin of Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov.

# No. 2, 2015

Constituent –  
Saratov State Agrarian University  
named after N.I. Vavilov

## EDITORIAL BOARD

Editor-in-chief –

**N.I. Kuznetsov**, Doctor of Economic Sciences, Professor

Deputy editor-in-chief:

**I.L. Vorotnikov**, Doctor of Economic Sciences, Professor

**S.V. Larionov**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Corresponding Member of Russian Academy of Agricultural Sciences

Members of editorial board:

**S.A. Bogatyryov**, Doctor of Technical Sciences, Professor

**A.A. Vasilyev**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

**S.V. Zatinatsky**, Candidate of Technical Sciences, Professor

**V.V. Kozlov**, Doctor of Economic Sciences, Professor

**L.P. Mironova**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor

**V.V. Pronko**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

**Ye.N. Sedov**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of Russian Academy of Agricultural Sciences

**O.V. Solovyova**

**I.V. Sergeeva**, Doctor of Biological Sciences, Professor

**I.F. Sukhanova**, Doctor of Economic Sciences, Professor

**V.K. Hlyustov**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

**V.S. Shkrabak**, Doctor of Technical Sciences, Professor

Editors:

**O.A. Gapon**, **A.A. Geraskina**  
**E.A. Shishkina**

Technical editor and computer make-up  
**A.A. Bozhenina**

410012, Saratov, Theatralnaya sq., 1, of. 8

Tel.: (8452) 261-263

Saratov State Agrarian University  
named after N.I. Vavilov

e-mail: vestsgau@mail.ru; vestsgau@yandex.ru

Signed for the press 25.01.2015

Format 60 × 84 1/8, Signature 12,5

Educational-publishing sheets 11,62

Printing 500. Order 75

Under-16s in accordance to the federal law No. 436

Registration certificate PI No. FS 77-58944 is issued on August 05, 2014 by the Federal Service for Supervision in the Sphere of Telecom, Information Technologies and Mass Communications (ROSKOMNADZOR). The journal is included in the base of data Agris and Russian Science Citation Index (RSCI).

© «The Agrarian Scientific Journal», No. 2, 2015

Printed in the printed house «Saratovskiy Istochnik»  
410000, Saratov, Kut'yakova str., 138 «B»

# Contents

## NATURAL SCIENCES

- Denisov E.P., Solodovnikov A.P., Letuchiy A.V., Stepanov D.S.** Phytomeliorative role of perennial grasses in decrease in a contamination of spring wheat crops .....3
- Zheryakov E.V.** The influence of various predecessors on the organic substance content in leached chernozem and productivity of sugar beet .....6
- Kovyazin V.F., Nguyen T.L., Priyatkin N.S.** A technique of an assessment of a sanitary condition of trees in city ecosystems .....9
- Krasnikov A.V., Larionova O.S., Marusheva G.A.** Analysis of cats infection with retroviral infection in the Saratov Region .....13
- Larionova O.S., Krasnikov A.V., Utanova G.K.** Analysis of cattle infection with retroviral infection in the Saratov Region .....15
- Nevskiy S.A., Davidenko O.N.** The vegetation of the river Small Uzen in the border with the Republic of Kazakhstan of the Saratov Zavolzhje .....18
- Pavlov P.D., Bukatin M.D., Reshetnikov M.V., Eryomin V.N.** Condition of soil in the zone of influence of solid waste landfill (on the example of Balakovo landfill in the Saratov Region) .....21
- Polozyuk O.N., Lapina T.I.** The influence of housing conditions on the fattening and meat quality of animals .....26
- Smolin N.V., Kuznetsov D.A., Hlevina S.E., Murashov A.V.** Effect of hydrothermal conditions and agrotechnical methods on productivity and sowing qualities of seeds of spring oats .....29
- Khudenko M.N., Nikolaychenko N.V., Likhovtsova E.A., Norovyatkin V.I., Strizhkov N.I.** Efficiency of herbicides application on crops of Sudan grass (variety Zonalskaya 6) .....34
- Yanaeva L.T., Chekaev N.P.** Yield and quality of potato tubers depending of the applied fertilizers and chemicals under irrigation .....38

## TECHNICAL SCIENCES

- Katkov D.S.** Complex ecological evaluation of the work of gas condensation coppers .....42
- Levashov S.P., Shkrabak V.S.** The assessment of potential injury risk factors using logistic regression model .....45
- Kharlamova N.A., Solovyeva E.B.** Determination of gas emissions and leaks when damaged to gas pipelines of high and medium pressure .....53
- Shkrabak V.S., Grehov P.I.** Analysis of the severity of the production of materials for pavements by improving (modification) of their waste man-made origin .....55
- Shkrabak R.V.** Tactical aspects of strategy of dynamic reduce and elimination of industrial injuries .....59
- Efendiev A.M.o., Abramov S.S., Tyurina N.S., Malayev T.A.** Energy and economic efficiency of biogas-biohumus installation .....63

## ECONOMIC SCIENCES

- Vetrov A.S., Dushevina E.M.** Concept of small service enterprises marketing...68
- Vorotnikov I.L., Treyak L.A., Korovin V.N.** Theoretical and economic aspects to substantiate the need of agrouniversity clustering .....72
- Glebov I.P., Shekhovtseva E.A., Dmitrieva G.A.** Business-activity and cooperation in the rural area: Factors of import substitution in the rural food market in the Saratov region .....77
- Kiyanova L.D., Litvinenko I.L.** Regional innovation system: the role of infrastructure elements .....83
- Mashkov D.M.** Tools of management of industrial enterprises risk .....88
- Pereverzin Yu.N., Lyovkina A.Y.** Cooperation of agricultural producers as an organizational factor of improving the efficiency of potatoes' production, storage and realization .....93
- Chetoshnikova L.A., Pazin A.V.** Features and trends of functioning of the investment sphere in Krasnodar Krai .....96

## ФИТОМЕЛИОРАТИВНАЯ РОЛЬ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ В СНИЖЕНИИ ЗАСОРЕННОСТИ ПОСЕВОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

**ДЕНИСОВ Евгений Петрович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**СОЛОДОВНИКОВ Анатолий Петрович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ЛЕТУЧИЙ Александр Владимирович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**СТЕПАНОВ Дмитрий Сергеевич**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Изучено влияние многолетних трав в сравнении с широко возделываемой местной однолетней вико-овсяной смесью на засоренность и урожайность яровой пшеницы. Показана фитомелиоративная роль многолетних трав в снижении количества яровых ранних, яровых поздних, зимующих и многолетних сорных растений. Выявлено, что наименьшей засоренностью отличаются посевы яровой пшеницы после костреца безостого. Отмечено незначительное воздействие на сорные растения свербиги восточной и щавеля кормового. Дан анализ влияния изучаемых культур на урожайность яровой пшеницы. Установлена максимальная продуктивность яровой пшеницы после бобовых многолетних трав, урожайность возросла на 59,5–76,4 %.*

Защитный покров засушливых территорий, который складывается в естественных условиях, в результате эволюции формируют многолетние травы. Их высокая фитомелиоративная способность позволяет восстанавливать нарушенные угодья, резко снижать эрозионные процессы, повышать плодородие почв и урожайность последующих культур в севообороте [6]. Анализ влияния различных видов многолетних трав на физические и химические факторы плодородия был представлен в более ранних работах [2, 3].

На продуктивность сельскохозяйственных культур кроме физических и химических факторов плодородия оказывают влияние и биологические факторы. Поэтому с целью изучения фитомелиоративной роли многолетних трав в снижении засоренности посевов яровой пшеницы и повышения ее продуктивности был заложен полевой опыт.

**Методика исследований.** Исследования проводили на опытном поле Саратовского ГАУ им. Н.И. Вавилова в 2011–2013 гг. на черноземах южных среднесуглинистых по гранулометрическому составу. Изучали семь предшественников (вико-овес, люцерну синюю, эспарцет песчаный, лядвенец рогатый, костер безостый, свербигу восточную, щавель кормовой) для яровой пшеницы. Площадь делянок – 50 м<sup>2</sup>. Расположение делянок рендомизированное. Повторность четырехкратная. В опыт был включен сорт яровой пшеницы Фаворит.

Исследования осуществляли в соответствии с общепринятыми методиками [1, 4, 5].

Численность сорных растений устанавливали непосредственным подсчетом стеблей на пробных площадках, выделяемых с помощью рамки 0,25 м<sup>2</sup>.

**Результаты исследований.** Культурные растения, возделываемые на сельскохозяйственных угодьях, составляют основу биоценоза. Сорные растения в агроценозе являются постоянными спутниками культуры и полностью избавиться от них практически невозможно. Наблюдения показали, что в среднем за 2011–2013 гг. общая засоренность яровой пшеницы после вико-овсяной смеси на старопахотной почве составила 9,3 шт./м<sup>2</sup>. Многолетние сорняки составляли от общей засоренности 38,7 %, ранние яровые – 41,9 %, яровые поздние – 17,2 %, зимующие – 2,2 % (табл. 1).

После люцерны синей общее количество сорняков снизилось в среднем на 52,7 %, многолетних – на 52,8 %. Удельный вес многолетних сорняков после этого предшественника составил 38,6 %; зимующих – 43,2 %, ранних и поздних яровых – по 9,1 %. Преобладали зимующие и многолетние сорняки.

Эспарцет песчаный как предшественник снижал общую засоренность на 33,3 %, а по многолетним сорнякам на 13,9 % по сравнению со старопахотными участками. Аналогичное изменение видового состава сорняков отмечали и после лядвенца рогатого: общее количество сорняков было меньше, чем на контроле, на 40,9 %, а многолетних – на 33,3 %. Преобладали зимующие и многолетние сорняки.

Наименьшую засоренность посевов яровой пшеницы отмечали после костреца безостого. Общее количество сорняков по этому пред-



Засоренность яровой пшеницы по вариантам опыта, шт./м<sup>2</sup> ( в среднем за 2011–2013 гг.)

Предшественник	Количество сорняков, шт./м <sup>2</sup>						
	малолетние			многолетние		всего	
	ранние яровые	поздние яровые	зимующие	шт./м <sup>2</sup>	%	шт./м <sup>2</sup>	%
Вико-овсяная смесь (контроль 1)	3,9	1,6	0,2	3,6	100	9,3	100
Люцерна синяя (контроль 2)	0,4	0,4	1,9	1,7	47,2	4,4	47,3
Эспарцет песчаный	0,4	0,5	2,2	3,1	86,1	6,2	66,7
Лядвенец рогатый	0,4	0,6	2,1	2,4	66,7	5,5	59,1
Кострец безостый	0,1	0,1	0,2	0,7	19,4	1,1	11,8
Свербига восточная	1,3	1,4	2,9	2,4	66,7	8,0	86,0
Щавель кормовой	1,4	1,6	3,2	2,3	63,9	8,5	91,4

шественнику снизилось по отношению к контрольному варианту на 88,2 %, а многолетних – на 80,6 %. По сравнению с люцерной синей общая засоренность была меньше на 75,0 %, а по многолетним сорнякам – на 58,8 %. Удельный вес многолетних сорных растений составил 63,6 %, зимующих – 18,2 %, поздних и ранних яровых – по 9,1 %.

Незначительное подавление сорной растительности отмечали на вариантах со свербигой восточной и щавелем кормовым. Общая засоренность снижалась на 14,0 и 8,6 %, а по многолетним сорнякам – на 33,3 и 36,1 % по отношению к старопахотным участкам. В процентном отношении на данных вариантах преобладали зимующие сорняки, которые составляли 36,3–37,6 % от общей засоренности.

Математическая обработка полевых данных показала слабую зависимость урожайности яровой пшеницы от количества сорных растений после оборота пласта многолетних трав. Коэффициент детерминации изменялся от 0,0504 с многолетними сорными растениями до 0,3242 с яровыми поздними сорняками. Данная зависимость выражалась уравнениями полинома:

$y = 0,0684x^2 - 0,5077x + 2,724$  (яровые ранние сорняки);

$y = -0,6974x^2 + 1,0666x + 2,2429$  (яровые поздние сорняки);

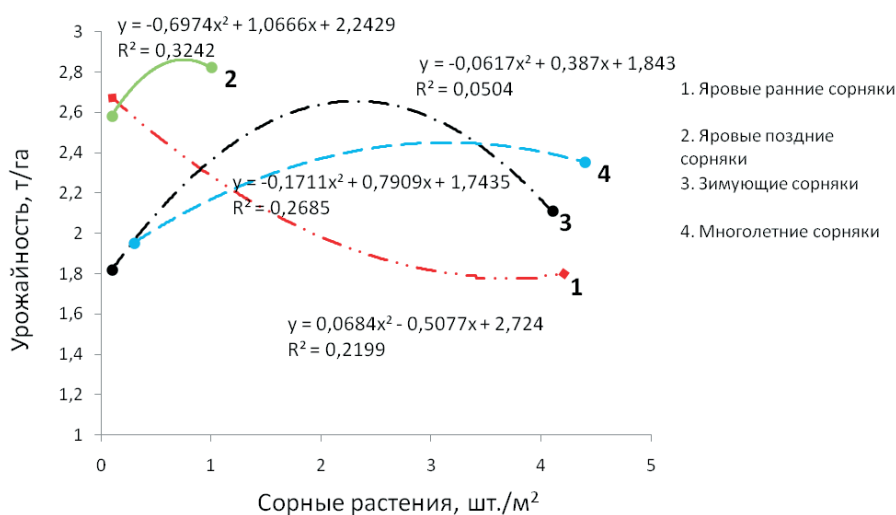
$y = -0,1711x^2 + 0,7909x + 1,7435$  (зимующие сорняки);

$y = -0,0617x^2 + 0,387x + 1,843$  (многолетние сорняки), см. рисунок.

Изучаемые фитомелиоранты оказали влияние не только на засоренность, но и на продуктивность яровой пшеницы (табл. 2). Анализ урожайных данных показал, что сорные растения не являются определяющим фактором в формировании продуктивности яровой пшеницы, выращиваемой по пласту многолетних трав. Продуктивность данной культуры определялась влиянием различных предшественников на водно-физические и агрохимические свойства почвы.

В среднем за три года максимальная урожайность была отмечена на люцерне синей (3,14 т/га) по сравнению с контролем 1 (на 76,4 %) и многолетними травами (на 6,0–42,0 %). Яровая пшеница сформировала хорошую урожайность по лядвенцу рогатому – 2,95 т/га, эспарцету песчаному – 2,84 т/га, что выше контроля 1 соответственно на 65,7 и 59,5 %.

Продуктивность яровой пшеницы после костреца безостого и щавеля кормового составляла



Зависимость урожайности яровой пшеницы от количества сорных растений



## Урожайность зерна яровой пшеницы после распахки многолетних трав (в среднем за 2011–2013 гг.)

Предшественник	Урожайность, т/га	Отклонение от контроля 1		Отклонение от контроля 2	
		т/га	%	т/га	%
Вико-овсяная смесь (контроль 1)	1,78	–	–	–	–
Люцерна синяя (контроль 2)	3,14	1,36	76,4	–	–
Эспарцет песчаный	2,84	1,06	59,5	–0,30	9,5
Лядвенец рогатый	2,95	1,17	65,7	–0,19	6,0
Костер безостый	1,83	0,05	2,8	–1,31	41,7
Свербига восточная	2,07	0,29	16,3	–1,07	34,1
Щавель кормовой	1,82	0,04	2,2	–1,32	42,0
НСР <sub>05</sub>	0,24	$F_{\phi} > F_{\tau}$			

1,83 и 1,82 т/га, что находилось в пределах ошибки опыта по сравнению с однолетней травой (ви́ко-овсяная смесь).

**Выводы.** Трехлетние исследования показали, что наибольшей фитомелиоративной эффективностью в подавлении сорных растений отличались кострец безостый и люцерна синяя, которые снижали общую засоренность соответственно в 8,4 и 2,1 раза. Это объясняется хорошо развитым травостоем данных культур и отрицательной аллелопатией по отношению к сорнякам.

По пласту многолетних трав сорные растения не являлись определяющим фактором, влияющим на формирование урожайности яровой пшеницы, т.к. общая засоренность посевов не превышала экономического порога вредоносности.

Максимальную продуктивность яровой пшеницы отмечали после бобовых многолетних трав, урожайность возрастала на 59,5–76,4 %.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

2. Кирюшин Б.Д., Усманов Р.Р., Васильев И.П. Основы научных исследований в агрономии. – М.: КолосС, 2009. – 398 с.

3. Многолетние травы как предшественники и фитомелиоранты зерновых культур / Е.П. Денисов

[и др.] // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 11. – С. 23–27.

4. Практикум по земледелию /И.В. Васильев [и др.]. – М.: КолосС, 2004. – 424 с.

5. Проблема опустынивания земель в России / И.А. Трофимов [и др.] // Земледелие. – 2010. – № 7. – С. 7–9.

6. Фитомелиоративная характеристика многолетних трав как предшественников для зерновых культур в травяном звене полевого севооборота / Е.П. Денисов [и др.] // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 5. – С. 13–17.

**Денисов Евгений Петрович**, д-р с.-х. наук, проф., зав. кафедрой «Земледелие, мелиорация и агрохимия», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Солодовников Анатолий Петрович**, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Земледелие, мелиорация и агрохимия», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Летучий Александр Владимирович**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Земледелие, мелиорация и агрохимия», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Степанов Дмитрий Сергеевич**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Земледелие, мелиорация и агрохимия», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.  
Тел.: (8452)26-16-28.

**Ключевые слова:** яровые, зимующие, многолетние сорные растения; фитомелиорация; лядвенец рогатый; щавель кормовой; свербига восточная; люцерна синяя; эспарцет песчаный; кострец безостый; вико-овсяная смесь; яровая пшеница.

## PHYTOMELIORATIVE ROLE OF PERENNIAL GRASSES IN DECREASE IN A CONTAMINATION OF SPRING WHEAT CROPS

**Denisov Evgeniy Petrovich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the chair «Agriculture, Melioration and Agrochemistry», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Solodovnikov Anatoliy Petrovich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair «Agriculture, Melioration and Agrochemistry», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Letuchiy Alexander Vladimirovich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Agriculture, Melioration and Agrochemistry», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Stepanov Dmitriy Sergeevich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Agriculture, Melioration and Agrochemistry», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

*It has been studied an influence of perennial grasses in comparison with widely cultivated local annual vetch-oat mixture on a weed infestation and productivity of a spring wheat. The phytomeliorative role of perennial grasses in decrease in quantity summer early, the summer late, wintering and perennial weedage is shown. It is revealed that spring wheat crops are infestated in less degree after awnless brome. Insignificant impact of a oriental bunias and feed dock on weedage is noted. The influence of these cultures on productivity of a spring wheat is analyzed. The maximum efficiency of a spring wheat after bean perennial grasses is established, productivity increased for 59,5–76,4%.*

**Keywords:** spring crops; perennial weedage; phytomelioration; birdsfoot deer vetch; feed dock; oriental bunias; alfalfa; Hungarian sainfoin; awnless brome; vetch-oat mixture.





## ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА СОДЕРЖАНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ И ПРОДУКТИВНОСТЬ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

ЖЕРЯКОВ Евгений Викторович, Пензенская государственная сельскохозяйственная академия

*В полевом опыте изучено влияние различных предшественников на содержание органического вещества в почве, засоренность и продуктивность последующей культуры севооборота – сахарной свеклы. Максимальное количество органического вещества в период всходов сахарной свеклы отмечали после гороха (6,03 %), яровой ячменя и пшеницы (5,96 и 5,99 %). Наименьшее количество сорняков было выявлено при размещении сахарной свеклы после озимой пшеницы: в период всходов культуры общее количество сорняков составило 31,4 шт./м<sup>2</sup>, смыкания рядков – 3,1 шт./м<sup>2</sup>. Урожайность корнеплодов сахарной свеклы, размещенной по чистому пару, составила 43,5 т/га, по озимой пшенице – 38,6, яровому ячменю – 31,3 т/га.*

Сахарная свекла является ценной технической культурой, возделывается ради получения сахара – необходимого продукта питания. Один гектар сахарной свеклы при урожайности 30 т дает до 4 т сахара. Кроме того, в результате ее переработки на сахарных заводах получается побочная продукция в виде жома и патоки. Жом используется в качестве корма для животных, а также для изготовления пектинового клея и дрожжей. Патока перерабатывается на спирт и глицерин. В связи с важностью производства корнеплодов сахарной свеклы и значительными вложениями средств в свеклосахарную отрасль в последние годы происходит увеличение посевных площадей этой культуры [1].

Одним из резервов повышения урожайности сахарной свеклы, особенно в зоне неустойчивого увлажнения, является правильный выбор предшествующей культуры [9]. Существующие севообороты с непропорциональной структурой посевных площадей из-за уменьшения поступления в почву свежего органического вещества растительных остатков могут стать одной из причин снижения плодородия чернозема [8]. Результаты многолетних опытов по изучению продуктивности сахарной свеклы в севообороте и монокультуре, отзывчивости сортов и гибридов на минеральные удобрения являются лучшим подтверждением того, что сахарную свеклу необходимо выращивать по разработанной и многократно апробированной технологии [3, 6]. При строгом соблюдении научно обоснованных севооборотов, рекомендованных для зоны недостаточного увлажнения, и применении рациональных систем удобрения можно избежать истощения запасов основных элементов минерального питания и поддержать содержание их в пахотном слое почвы на уровне средней и высокой обеспеченности [2].

Севооборот – важнейшее средство восстановления и повышения плодородия почвы. Он регулирует процессы накопления и разложения органического вещества, образования и минерализации гумуса, а также повышает продуктивность ресурсов за счет эффективного использования последствий одного вида культуры на

последующие [7]. Насыщение севооборота сахарной свеклой повышает продуктивность пашни, однако это приводит к ухудшению фитосанитарной обстановки, снижению содержания гумуса, ухудшению агрофизических и агрохимических свойств почвы и, как следствие, к снижению продуктивности. Отсюда вытекает необходимость проведения комплексных исследований широкого спектра предшественников для сахарной свеклы в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

**Методика исследований.** Исследования проводили в 2010–2013 гг. на опытном поле ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА», расположенном в правобережной лесостепи Среднего Поволжья. Площадь делянки – 50 м<sup>2</sup>, учетная – 40 м<sup>2</sup>, повторность опыта – четырехкратная. Предшественники: 1 – просо; 2 – сахарная свекла; 3 – яровая пшеница; 4 – яровой ячмень; 5 – бобово-злаковая смесь; 6 – горох; 7 – кукуруза; 8 – подсолнечник; 9 – чистый пар; 10 – озимая пшеница. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный среднемогучий тяжелосуглинистый со следующими показателями: рН<sub>сол</sub> – 4,70–4,75, Нг – 7,60–7,90; S – 28,7–29,5 мг-экв/100 г почвы; V – 78,0–79,5 %, N<sub>гидрол</sub> – 7,05–9,40 мг/100 г почвы (по Тюриной – Кононовой); P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 8,03–9,46; K<sub>2</sub>O – 10,2–12,3 мг/100 г почвы. Размещение делянок – систематическое. Учет урожая проводили вековым методом поделочно. Содержание органического углерода определяли по методу Тюрина в модификации Симакова, легкоразлагаемого органического вещества (ЛОВ) – по Ганжаре, Борисову. Учет сорняков по видам проводили на постоянных площадках размером 0,25 м<sup>2</sup>, которые закладывали в трех местах каждого варианта. Сорняки подсчитывали два раза – в фазу полных всходов и перед смыканием рядков свеклы.

Климат области умеренно континентальный, неустойчивым элементом которого являются осадки. Погодные условия в годы исследований отражали особенности климата данного региона. Метеорологические условия, сложившиеся в 2010 г., оказались неблагоприятными для роста и развития сахарной свеклы. Температура воздуха при посеве



была на 5 °С выше среднегодовой при отсутствии осадков. В июне температура воздуха была выше среднегодовой при практически полном отсутствии осадков. Первая и вторая декады августа характеризовались повышенными температурами воздуха, только во второй декаде выпало небольшое количество осадков – 5,5 мм. В третьей декаде августа температура понизилась до 16,4 °С, а количество осадков составило 15 мм. Погодные условия вегетационного периода 2011 г. были слабо засушливыми. С мая по август выпало 156,1 мм осадков, что ниже среднегодовых значений на 86,9 мм. В мае количество осадков составило 19,3 мм, что ниже среднегодового количества на 30,7 мм, а температура воздуха была на уровне среднегодовой и составила 14,4 °С. В июне и августе температура воздуха и количество выпавших осадков были значительно ниже среднегодовых значений. В 2012 г. погодные условия складывались следующим образом: в мае среднесуточная температура составила 16,7 °С, а количество осадков – 17,3 мм. Условия вегетации в июне характеризовались оптимальным показателем температур (18,6 °С) и достаточным увлажнением (82,1 мм). В июле среднесуточная температура составила 21,5 °С, количество осадков было меньше среднегодового количества более чем на 40 % – 35,3 мм. Метеорологические условия августа также имели выраженную контрастность. Сумма осадков в первую декаду была равна 31,8 мм, а показатель среднесуточной температуры – 24,1 °С. Во второй и третьей декадах выпало месячное количество осадков – 62,3 и 55,7 мм соответственно. Среднесуточная температура августа была также выше среднегодового значения и составила 25,6 °С.

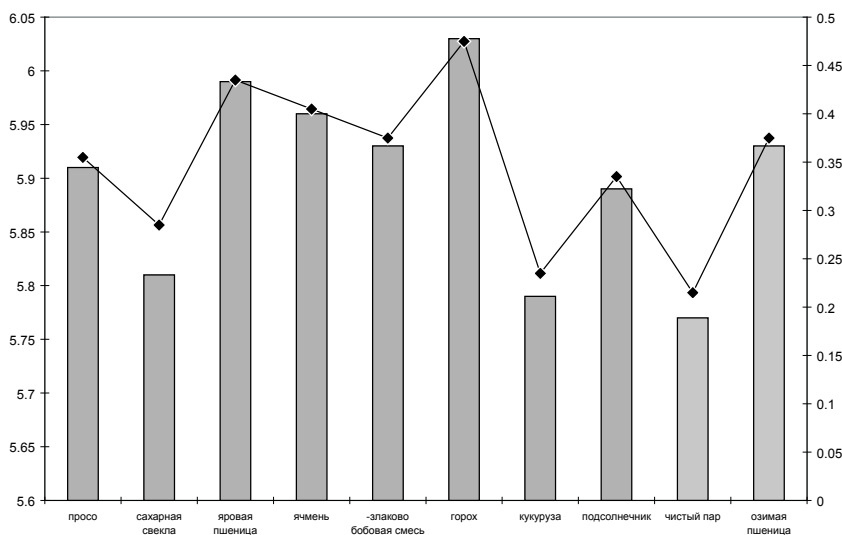
Климатические условия 2013 г. были благоприятными для возделывания сельскохозяйственных культур, в том числе и сахарной свеклы. В мае среднесуточная температура составила 17,5 °С, а количество осадков было меньше среднегодового количества на 5 мм, основная их часть (28 мм) выпала в первую и вторую декады мая. Июнь характеризовался оптимальной температурой (19,1 °С) и избыточным увлажнением (106,0 мм). В июле в целом среднесуточная температура составила 19,1 °С, количество осадков было больше среднегодового количества на 12,8 % (78 мм). Метеорологические условия августа имели выраженную контрастность. Сумма осадков в первую декаду была равна 25 мм, а показатель среднесуточной температуры 19,3 °С. Во второй и третьей декадах выпало всего 19 мм осадков. Среднесуточная температура августа была также несколько выше среднегодового значения и составила 19 °С.

### Результаты исследований.

Регулирование режима органического вещества почв в севооборотах

основано на теоретических предпосылках, экспериментальном определении влияния предшественников сахарной свеклы на содержание гумуса. Учитывая важное и многостороннее значение гумуса, необходимо рационально использовать имеющиеся ресурсы органического вещества для поддержания оптимального уровня гумуса в почве, так как на восстановление его потерь требуются многие годы. Регулирование баланса органического вещества почвы должно осуществляться не только за счет внесения органических удобрений и посева многолетних трав, но и за счет уменьшения минерализации гумуса вследствие освоения в хозяйствах различных схем севооборотов [5]. Сохранение бездефицитного и создание положительного баланса гумуса требуют значительных затрат. Даже при невысоких урожаях сельскохозяйственных культур в Пензенской области в пахотном горизонте почв сложился отрицательный баланс гумуса, а ежегодные потери его за последние 25 лет составили 1,08 т/га [4]. Из этого следует, что все мероприятия, способствующие повышению содержания гумуса в почве, должны быть направлены на достижение такого уровня гумусированности, при котором возможно получение высоких урожаев.

Сельскохозяйственные культуры, использованные в качестве предшественников для сахарной свеклы, оказали различное влияние на содержание гумуса: по причине неодинакового количества поступающих в почву пожнивно-корневых остатков, а также минерализации гумуса, зависящей от технологии возделывания культуры (продолжительность периода вегетации культуры, сроки уборки, система обработки почвы). Содержание гумуса в почве возрастало в зависимости от культуры в последовательности: пар чистый – сахарная свекла, кукуруза – подсолнечник – озимая пшеница, просо, бобово-злаковая смесь – яровой ячмень, яровая пшеница – горох (см. рисунок). После сахарной свеклы, подсолнечника и кукурузы содержание гумуса равнялось 5,83–5,89 %. По отношению к предшественнику, где содержание гумуса было наименьшим (чистый пар – 5,77 %),



Содержание гумуса и ЛОВ после различных предшественников в период всходов сахарной свеклы, %



его количество после таких предшественников, как кукуруза, сахарная свекла и подсолнечник было в пределах ошибки опыта.

Снижение содержания гумуса объясняется интенсивной обработкой почвы в чистом пару и под пропашные культуры, последующим повышением биологической активности почвы и потерей элементов питания. Пропашные культуры выносят из почвы большее количество питательных веществ, в частности азота. При недостатке доступных естественных запасов азота они используют его непосредственно из гумуса. В этом случае разложение будет преобладать над образованием. Высокое содержание гумуса в почве под зерновыми и зернобобовыми культурами объясняется поступлением большого количества пожнивнокорневых остатков и низкой интенсивностью обработки почвы. Влияние предшественников сказалось и на содержании легкоразлагаемого органического вещества: максимальное содержание было отмечено после гороха, яровой пшеницы и ячменя – 0,475 %, 0,435 и 0,405 % соответственно, а минимальное – по чистому пару (0,215 %).

Севооборот является одним из главных факторов, определяющих фитосанитарное состояние посевов, относясь к числу наиболее эффективных и экологически безопасных методов защиты, так как способствует росту конкурентоспособности различных культур. Для изучения динамики качественного и количественного состава сорняков анализы проводили в два периода вегетации сахарной свеклы: полных всходов и смыкания рядков. При размещении сахарной свеклы по гороху отмечали высокую засоренность в фазу всходов: малолетними сорняками – 76,5 шт./м<sup>2</sup>, многолетними – 12,0 шт./м<sup>2</sup>. Аналогичную ситуацию наблюдали в полях после бобово-злаковой смеси. В поле чистого пара эффективно ведется борьба с многолетними сорняками химическими и агротехническими мерами. Засоренность посевов сахарной свеклы, размещенной по чистому пару, составила в период всходов культуры 52,3 шт./м<sup>2</sup>, а смыкания рядков 8,3 шт./м<sup>2</sup>, из них многолетних 7,1 и 1,5 шт./м<sup>2</sup> соответственно. Количество сорняков было наименьшим при размещении сахарной свеклы после озимой пшеницы: в период всходов культуры общее количество сорняков составило 31,4 шт./м<sup>2</sup>, смыкания рядков – 3,1 шт./м<sup>2</sup>. Чистый пар – озимая пшеница – сахарная свекла – звено севооборота, в котором борьба с сорняками ведется наиболее эффективно. Засоренность посевов сахарной свеклы по подсолнечнику в период всходов составила 104,2 шт./м<sup>2</sup>, по кукурузе – 91,4 шт./м<sup>2</sup>. Эти предшественники, поздно освобождающие поле, препятствуют проведению качественной основной обработки почвы и после них возможен рост засоренности. Подсолнечник при размещении сахарной свеклы после него может стать засорителем в случае некачественной предпосевной обработки почвы. Наиболее сложная ситуация складывалась

при повторном посеве сахарной свеклы. В этом варианте количество сорняков было наибольшим: в период всходов сахарной свеклы – 141,4 шт./м<sup>2</sup>, смыкания рядков – 68,4 шт./м<sup>2</sup>.

В севообороте продуктивность сельскохозяйственных культур отражает эффективность предшественников как средства обеспечения растений основными факторами жизни. Наши исследования показали, что лучшим предшественником, обеспечивающим благоприятный пищевой режимы почвы и низкий уровень засоренности посевов, является чистый пар (см. таблицу). Во все годы исследований урожайность корнеплодов сахарной свеклы по этому предшественнику была наибольшей, она превышала худший по этому показателю вариант опыта более чем в 2 раза и составила 43,5 т/га.

Однако в условиях Пензенской области чистый пар как предшественник наиболее предпочтителен для озимых культур. Размещение сахарной свеклы после озимой пшеницы, по чистому пару, положительно сказывалось на ее урожайности и качестве. В этом звене севооборота по сравнению с чистым паром урожайность корнеплодов снизилась незначительно – на 4,9 т/га. Сравнительно высокую урожайность корнеплодов отмечали и при размещении сахарной свеклы по яровому ячменю. В среднем за 4 года исследований она была ниже по сравнению с озимой пшеницей и чистым паром на 18,9–28,0 % и выше по отношению к другим предшественникам на 2,6–15,5 т/га. Наиболее низкой урожайность корнеплодов сахарной свеклы была при размещении в повторных посевах (15,8 т/га), а также после пропашных культур – подсолнечника и кукурузы – 16,4 и 18,9 т/га соответственно. Как показали результаты исследований, предшественники сахарной свеклы не оказали существенного влияния на сахаристость корнеплодов. Незначительное повышение сахаристости корнеплодов отмечали при размещении сахарной свеклы после чистого пара – 17,6 %, бобово-злаковой смеси – 17,2 % и озимой пшеницы – 17,5 %. Несмотря на некоторые колебания сахаристости, динамика выхода сахара с 1 га имела ту же тенденцию, что и урожайность.

#### Влияние предшественников на урожайность корнеплодов сахарной свеклы, т/га

Предшественник	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	Среднее
Озимая пшеница	15,9	30,6	47,5	60,4	38,6
Чистый пар	16,5	43,3	51,4	62,8	43,5
Подсолнечник	8,9	16,0	19,7	20,9	16,4
Кукуруза	10,2	20,0	22,1	23,2	18,9
Горох	13,8	31,6	34,0	35,5	28,7
Бобово-злаковая смесь	11,2	22,6	19,4	26,4	19,9
Яровой ячмень	14,7	30,3	35,7	44,6	31,3
Яровая пшеница	14,9	29,4	30,1	39,8	28,5
Сахарная свекла	8,5	18,6	17,8	18,2	15,8
Просо	9,2	23,7	20,2	22,9	19,0
НСР <sub>05</sub>	0,8	1,2	2,1	1,9	–



**Выводы.** Насыщение полевых севооборотов чистыми парами и пропашными культурами, особенно сахарной свеклой, приводит к снижению содержания в почве гумуса. Высокое его содержание в пахотном слое отмечается при возделывании сахарной свеклы после зерновых и зернобобовых культур.

Размещение посевов сахарной свеклы после пропашных культур способствует повышению засоренности посевов и впоследствии приводит к резкому снижению урожайности корнеплодов.

Наибольшая урожайность сахарной свеклы была получена при размещении по чистому пару и составила 43,5 т/га, по зерновым и зернобобовым от 28,5 до 38,6 т/га в зависимости от культуры.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анисимова К.В. Продуктивность сахарной свеклы в зависимости от микроудобрений и гербицидов в Предкамье Республики Татарстан: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Казань, 2007. – 24 с.

2. Баршадская С.И., Квашин А.А., Дерка Ф.И. Плодородие чернозема обыкновенного и продуктивность основных сельскохозяйственных культур // Плодородие. – 2011. – № 2. – С. 36–39.

3. Жеряков Е.В. Отzivчивость сорта и гибридов сахарной свеклы на минеральные удобрения // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – № 11 (97). – С. 7–12.

4. Изменение гумусового состояния почвы и урожайности сельскохозяйственных культур на фоне природных цеолитов и удобрений / А.И. Алексеев [и др.] // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 5. – С. 3–7.

5. Надежкин С.М., Жеряков Е.В. Содержание и состав гумуса в зависимости от севооборота и удобрений // Плодородие. – 2005. – № 1. – С. 17.

6. Продуктивность в севообороте и монокультуре / А.М. Селезнев [и др.] // Сахарная свекла. – 2008. – № 2. – С. 23–24.

7. Скорочкин Ю.П. Сахарная свекла и севооборот // Сахарная свекла. – 2008. – № 9. – С. 21–22.

8. Трубилин И.Т., Малюга Н.Г., Василько В.П. Научные основы биологизированной системы земледелия в Краснодарском крае. – Краснодар, 2006. – 431 с.

9. Цветков М.Л., Колесников А.Ф. Влияние чистого и сидерального паров на запасы продуктивной влаги и содержание элементов минерального питания в почве под сахарной свеклой // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 2 (112). – С. 19–23.

**Жеряков Евгений Викторович**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Растениеводство и лесное хозяйство», Пензенская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

440014, г. Пенза, ул. Ботаническая, 30.

Тел.; (8412) 62-85-65; e-mail: sher20063@rambler.ru.

**Ключевые слова:** органическое вещество; предшественник; урожайность; сахарная свекла; засоренность.

#### THE INFLUENCE OF VARIOUS PREDECESSORS ON THE ORGANIC SUBSTANCE CONTENT IN LEACHED CHERNOZEM AND PRODUCTIVITY OF SUGAR BEET

**Zherjakov Evgeniy Viktorovich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Crop Production and Forestry», Penza State Agricultural Academy, Russia.

*The influence of various predecessors on the organic substance content in the soil, weediness and productivity of the subsequent crop of crop rotation - sugar beet - was studied in a field experiment. The organic substance content of sugar beet was maximum after pea (6.03%), spring of barley and wheat (5.96% and 5.99%).*

*The minimal number of weeds was observed placing sugar beet after winter wheat. During the process of sprouting of the crop the total number of weeds was 31,4 pieces/m<sup>2</sup>, and the total number of closings of crops was 3,1 pieces/m<sup>2</sup>. The crop yield of sugar beet root crops, placed on complete fallow was 43,50 t/ha, on winter wheat – 38,6 t/ha, on spring barley – 31,3 t/ha.*

**Keywords:** organic substance; predecessor; crop yield; sugar beet; weediness.

УДК 630.231

## МЕТОДИКА ОЦЕНКИ САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ ДЕРЕВЬЕВ В ГОРОДСКИХ ЭКОСИСТЕМАХ

**КОВЯЗИН Василий Федорович**, Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»

**НГУЕН Тхи Лан**, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова

**ПРИЯТКИН Николай Сергеевич**, Агрофизический НИИ Россельхозакадемии

*Показана роль промышленности и автотранспорта в ухудшении состояния окружающей среды города. В Санкт-Петербурге отмечено ежегодное увеличение выброса в атмосферу загрязняющих веществ различного состава. Древесные растения сильно страдают от загрязнения, что приводит к ухудшению их санитарного состояния. Предложена новая методика оценки состояния деревьев с применением прибора BioWell и компьютерной программы обработки полученных полевых исследований. Рассмотрены структура и принцип действия прибора. Установлены критерии свечения прибора, по величине которых следует устанавливать санитарное состояние деревьев. Проведена апробация методики на сосновых и березовых древостоях парка «Сосновка».*

Одной из самых сложных форм воздействия города на природную среду является ее загрязнение. Загрязнения любого масштаба по

многочисленным цепям природных связей переходят из одной среды в другую. На этом пути первыми оказываются автотрофные организмы –





растения, которые при этом испытывают комплекс неблагоприятных воздействий [8]. Наиболее ощутимыми являются воздействия человека на растительный покров, связанные с рекреационной нагрузкой, сочетающей в себе прямые и косвенные влияния – вытаптывание напочвенного покрова, уплотнение почвы и ее загрязнение, выламывание растений.

Растительность играет большую роль в создании комфортной среды обитания человека. Она поглощает углекислый газ, выделяет кислород, снижает уровень городского шума, запыленности и загазованности воздуха. Зеленые насаждения служат естественным фильтром, защищая жителей города от ветра, пыли и даже микробов.

Законодательно определена минимальная норма зеленых насаждений. На каждого петербуржца должно приходиться не меньше 12 м<sup>2</sup> зелени. По официальным данным, сейчас на жителя приходится 20 м<sup>2</sup>. Это благодаря тому, что при расчете учитывают пригородные территории, которые тоже являются Петербургом. Нет единого мнения по этому вопросу. Трудно сравнивать лесные и парковые массивы Курортного или Пушкинского районов со скверами Центрального и Адмиралтейского районов. В последних на человека приходится не более 6–8 м<sup>2</sup> зеленых посадок. Особое значение в городе имеет не только площадь озеленения, но и правильный подбор видового состава древесных пород в насаждении, санитарное состояние деревьев. В работе предложена методика оценки санитарного состояния деревьев с применением современных компьютерных технологий.

**Методика исследований.** Исследовали парк «Сосновка», который расположен в Выборгском районе Санкт-Петербурга [6]. Площадь парка составляет 302 га [5]. В 1960-х годах, когда стал застраиваться район Шувалово-Озерки, огромный кусок соснового леса решили оставить и сформировать из него лесопарк, которому присвоили название Сосновский. В ноябре 1968 года его переименовали в городской

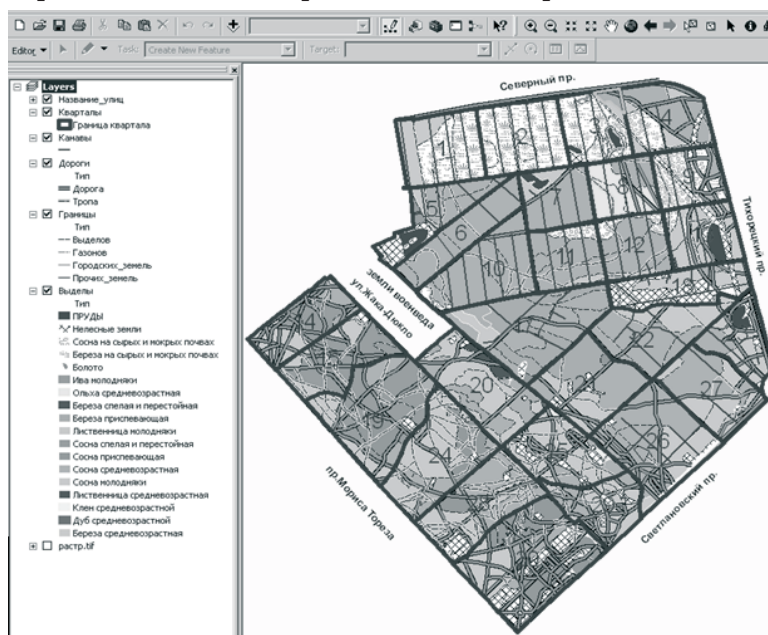


Рис. 1. Цифровая карта парка Сосновка

парк «Сосновка» [1]. Здесь растительностью занято 84 % площади парка, остальное – дороги, поляны, пруды и болота (рис. 1).

Для определения состояния древесно-кустарниковой растительности мы использовали прибор BioWell (рис. 2). Высоковольтный генератор (1) вырабатывает пакет импульсов высокой частоты, длительность одиночного импульса – не более 10 мкс. С периодом следования 1 кГц высоковольтный потенциал подается на токопроводящий электрод (2), отделенный стеклом от титанового «тест-объекта» (3). Между «тест-объектом» и электродом существует емкостная связь, благодаря которой высоковольтный потенциал попадает на «тест-объект». Далее напряжение от «тест-объекта» с помощью проводника-электрода (4) подводится к дереву (5) путем введения в ствол на глубину 35–40 мм на высоте 20 см от поверхности земли. Иницированное от тест-объекта газоразрядное свечение (6) регистрируется оптической системой прибора (7) (встроенной аналоговой камерой) и сохраняется в виде изображений формата \*.bmp на жестком диске персонального компьютера.

В действии прибор BioWell показан на рис. 3. Полученные газоразрядные изображения прибора, на которых отображались кривые линии состояния деревьев, обрабатывали с помощью компьютерной программы «Газоразрядная визуализация – научная лаборатория». Анализировали такие параметры газоразрядных изображений, как площадь свечения (пиксели) и средняя интенсивность свечения (относительные единицы). Фильтрацию шумовой компоненты изображений осуществляли при настройке 100 %.

**Результаты исследований.** Деятельность промышленных предприятий Санкт-Петербурга сопровождается усилением загрязнения природных сред (атмосферный воздух, почвенный покров, водные объекты, биота) пылью, выбросами и сбросами побочных продуктов и отходов производственной деятельности, а также тепловым, электромагнитным,

шумовым и другими видами загрязнений. В последние десятилетия чрезвычайно действенный фактор ухудшения благоприятной для растений среды – загрязнение почвы, воздуха и воды в результате производственной деятельности человека. В Санкт-Петербурге наблюдается увеличе-

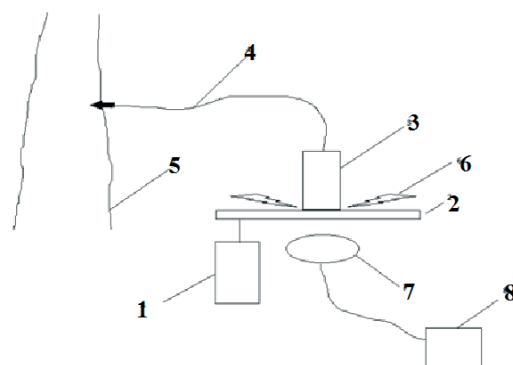


Рис. 2. Структура прибора BioWell для определения состояний растений



Рис. 3. Прибор BioWell в работе

ние за 5 лет (с 2009 по 2013 г.) суммарного выброса загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных и передвижных источников (рис. 4). В состав загрязняющих веществ входят [3]: твердые вещества, диоксид серы ( $SO_2$ ), оксид углерода (CO), оксиды азота (NOx), углеводороды (CHx) и летучие органические соединения (ЛОС), (табл. 1).

По состоянию физиологических процессов городские растения по сравнению с их собратьями из естественного растительного покрова лесов часто бывают ослаблены [2]. Значительную роль в нейтрализации и ослаблении негативных воздействий промышленных зон на людей и окружающую живую природу играют зеленые насаждения.

В лесопарке «Сосновка» произрастают 20 видов деревьев и 18 видов кустарников. Преобладающими породами являются сосна обыкновенная и береза повислая, составляющие 55 и 43 % площади, покрытой растительностью, соответственно 47 и 21 % от общего количества деревьев (табл. 2). Остальная древесно-кустарниковая растительность занимает лишь 2 % площади, носит декоративный характер и представлена одиночными деревьями или кустарниками [4].

Поскольку в парке «Сосновка» преобладают сосна обыкновенная и береза повислая, то определяли их санитарное состояние. Сосна чувствительна к загрязнению воздуха, поэтому большая часть деревьев в парке усыхает. В связи с этим важно знать санитарное состояние оставшихся деревьев. Его рекомендуют определять по внешним морфологическим признакам растений [7] (табл. 3).

Однако внешние признаки не всегда позволяют объективно оценить санитарное состояние, поэто-

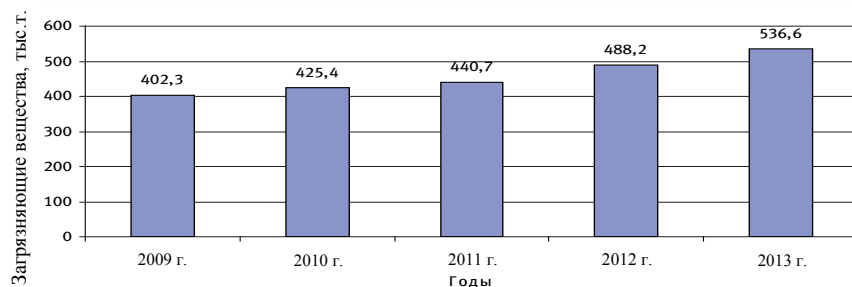


Рис. 4. Среднегодовое количество загрязняющих веществ, выброшенных в атмосферу Санкт-Петербурга

Таблица 1

**Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников и автотранспорта, тыс. т**

Год	Загрязняющие вещества						
	всего	твердые	SO <sub>2</sub>	CO	NOx	CHx	ЛОС
2009	402,3	3,3	8,5	291,2	54,8	4,22	36,3
2010	425,4	2,8	8,7	306,6	59,1	5,3	38,5
2011	440,7	2,6	8,7	313,3	59,6	10,7	40,4
2012	488,2	2,6	7,6	357,3	63,0	10,6	45,3

Таблица 2

**Видовое разнообразие древесных пород в парке «Сосновка»**

Видовое название	Доля от общего количества деревьев, %
Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> L.)	47
Береза повислая ( <i>Betula pendula</i> Roth)	21
Лиственница европейская ( <i>Larix decidua</i> Mill.)	13
Рябина обыкновенная ( <i>Sorbus aucuparia</i> L.)	8
Клен остролистный ( <i>Acer platanoides</i> L.)	3
Дуб черешчатый ( <i>Quercus robur</i> L.)	2
Липа мелколистная ( <i>Tilia cordata</i> Mill.)	1
Клен татарский ( <i>Acer tataricum</i> L.)	1
Ива белая ( <i>Salix alba</i> L.)	1
Вяз гладкий ( <i>Ulmus laevis</i> Pall)	1
Прочие породы	2

Таблица 3

**Оценка санитарного состояния деревьев по их внешним признакам**

Санитарное состояние деревьев	Внешние признаки деревьев
Хорошее	Здоровые, нормально развитые, признаков болезней и вредителей нет; повреждения ствола и скелетных ветвей, раны и дупла отсутствуют.
Удовлетворительное	Здоровые, но с замедленным ростом, неравномерно развитой кроной, недостаточно облиственные с наличием незначительных повреждений ствола и небольших дупел.
Неудовлетворительное	Сильно ослаблены, ствол имеет искривления, крона слабо развита, в наличии усыхающие или усохшие ветви, прирост однолетних побегов незначительный, отмечена сушевершинность, механические повреждения ствола значительные, имеются дупла.

му кроме морфологических признаков деревьев мы использовали прибор BioWell. Он регистрирует состояние растений путем изображения площади и интенсивности свечения внутри ствола с временным интервалом 5 с (см. рис. 2). Состояние деревьев является определяющим фактором, при этом отмечается различная интенсивность свечения прибора (рис. 5).



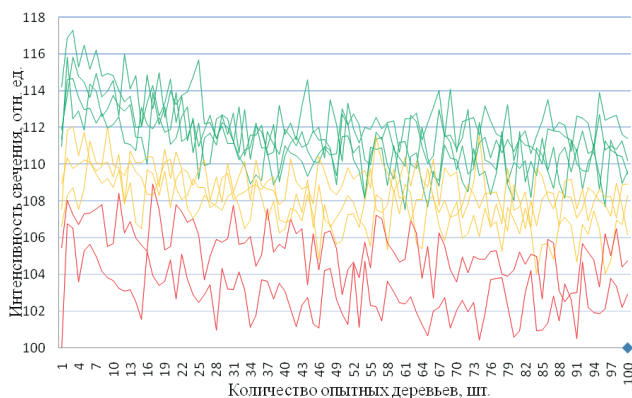


Рис. 5. Интенсивность свечения деревьев различного состояния

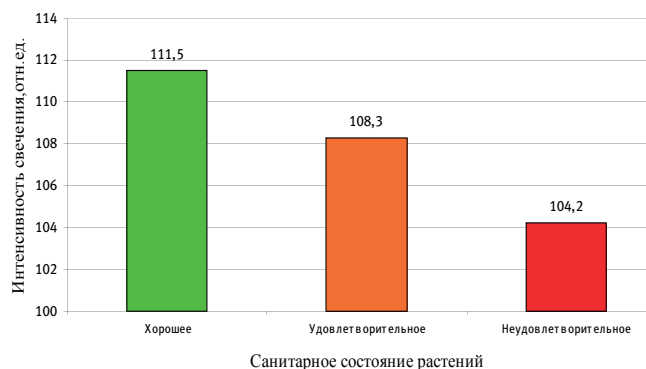


Рис. 6. Средняя интенсивность свечения опытных деревьев различного состояния

Таблица 4

Санитарное состояние сосны и березы в парке «Сосновка»

Порода	Санитарное состояние деревьев, %		
	хорошее	удовлетворительное	неудовлетворительное
Сосна обыкновенная ( <i>Pinus sylvestris</i> L.)	83,1	16,1	10,8
Береза повислая ( <i>Betula pendula</i> Roth)	81,7	11,5	6,8

В зависимости от интенсивности свечения прибора нами проведено ранжирование санитарного состояния деревьев. Критерием разделения на состояния являлась интенсивность свечения: выше 110 относительных единиц – состояние хорошее, 107–110 – удовлетворительное, ниже 107 – неудовлетворительное (рис. 6).

По такой же методике проводили оценку санитарного состояния березы повислой. Результаты оценки санитарного состояния деревьев сосны и березы в парке «Сосновка» приведены в табл. 4.

Более четверти деревьев сосны обыкновенной имеют признаки угнетения. Состояние сосновых древостоев в парке «Сосновка» постоянно ухудшается в связи с загрязнением воздуха выбросами автотранспорта и промышленных предприятий.

**Выводы.** Для оценки санитарного состояния деревьев впервые предложен прибор BioWell, инициирующий газоразрядное свечение, по величине которого можно судить о их санитарном состоянии.

Предложенная методика была опробована на сосновых и березовых древостоях парка «Сосновка». Установлено, что десятая часть деревьев сосны имеют неудовлетворительное состояние и нуждаются в замене. Березы неудовлетворительного состояния в 2 раза меньше. Это связано как с биологией древесных пород, так и с размещением древостоев по территории парка. Сосна более чувствительна к загрязнению воздушной среды, чем береза. Сосновые древостои располагаются вдоль крупных магистралей (проспекты М. Тореза и Светлановский), а березовые – вдоль Северного проспекта, где интенсивность движения значительно меньше. Ежегодный мониторинг

за состоянием насаждений позволит своевременно проводить санитарно-оздоровительные мероприятия в парке «Сосновка».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Большаков А. Тайна Сосновского лесопарка// Санкт-Петербургские ведомости. – 2011. – 6 мая.
2. Горышина Т.К. Растение в городской среде. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1991. – 152 с.
3. Доклад об экологической ситуации в Санкт-Петербурге в 2013 году / под ред. И.А. Серебрицкого. – СПб.: Единый строительный портал, 2014. – 173 с.
4. Мониторинг почвенно-растительных ресурсов в экосистемах Санкт-Петербурга / В.Ф. Ковязин [и др.]; под ред. В.Ф. Ковязина. – СПб., 2010. – 344 с.
5. Рассел Д. Сады и парки Санкт-Петербурга. – М.: Символ-Плюс, 2012. – 134 с.
6. Субота М.В. Озеленение и благоустройство территории Санкт-Петербурга в правилах и нормах. – СПб.: СПбГЛТА, 2006. – 164 с.
7. Экологическая тропа в парке «Сосновка» Санкт-Петербурга / В.Ф. Ковязин [и др.] // Экологический туризм – инструмент устойчивого развития территорий и защиты окружающей среды: сб. материалов V Междунар. конф. – СПб.: СПбГЛТУ, 2013. – С. 76–82.
8. Back I. Effects of acidis precipitati, on onscots pine and Norway spruce needles and thir low temperature tolerance: Acad. Diss. Oulu, 1994, 46 p.

**Ковязин Василий Федорович**, д-р биол. наук, проф. кафедры «Инженерная геодезия», Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Россия.

199026, г. Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21 линия, д. 2.

Тел.: (812)328-84-13; vfkedr@mail.ru.

**Нгуен Тхи Лан**, аспирант кафедры «Лесоводство», Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова. Россия.

194021, г. Санкт-Петербург, Институтский пер., 5.

Тел.: (812) 670-93-46; goodluck1011001@yahoo.com.

**Прияткин Николай Сергеевич**, канд. техн. наук, старший научный сотрудник лаборатории «Биофизика семян», Агрофизический НИИ Россельхозакадемии. Россия.

#### A TECHNIQUE OF AN ASSESSMENT OF A SANITARY CONDITION OF TREES IN CITY ECOSYS-TEMS

**Kovyazin Vasily Fedorovich**, Doctor of Biological Sciences, Professor of the chair «Engineering Geodesy», National Mineral Resources University «Gorniy». Russia.

**Nguyen Thi Lan**, Post-graduate Student of the chair «Forestry», St. Petersburg State Forest Technical University named after S.M. Kirov. Russia.

**Priyatkin Nikolai Sergeevich**, Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher of the laboratory «Biophysics of Seeds», Agrophysical Research Institute Of Russian Agricultural Academy. Russia.

*The role of industry and transport in the deterioration of the environment of the city is revealed. Every year in Saint-Petersburg the emission of pollutants of different composition increases. Green plantings of the city neutralize and weaken the impact of stationary and mobile sources of pollution,*

*and of which suffer from polluted air and soil environments. Woody plants, especially forest natives suffer from pollution, which leads to deterioration of their health status. Currently, the sanitary condition of the trees is determined by the morphological features of plants, but that is not always objective. The new method of assessment of condition of the trees with the use of the instrument BioWell and computer programs for processing the received field research is proposed. We lead the structure and principle of operation of the instrument. Criteria of the glow of instrument are established: we assessment sanitary condition of the trees by their value. Testing methodology is conducted on pine and birch woods of the Park «Sosnovka».*

**Keywords:** methodology; park; biodiversity; pollution; sanitary condition; instrument BioWell.

УДК 619:616-036.21:599.742.73: 578.828

## АНАЛИЗ ИНФИЦИРОВАННОСТИ КОШЕК РЕТРОВИРУСНЫМИ ИНФЕКЦИЯМИ В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**КРАСНИКОВ Александр Владимирович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ЛАРИОНОВА Ольга Сергеевна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**МАРУШЕВА Юлия Алексеевна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Установлено, что уровень инфицированности кошек вирусами иммунодефицита и лейкоза в Саратовской области достаточно высокий. Регистрируется сочетанное инфицирование обоими ретровирусами. Показана высокая инфицированность бродячих животных.*

**R**etroviridae – семейство, состоящее в основном из возбудителей медленно развивающихся неизлечимых инфекций, как правило, заканчивающихся летальным исходом. В семейство ретровирусов включены два патогенных для кошек возбудителя: вирус кошачьей лейкемии (Feline leukemia virus – FeLV) и вирус иммунодефицита кошек (Feline immunodeficiency virus – FIV). Для ретровирусов характерен высокий уровень генетической изменчивости. Вирусы лейкемии и иммунодефицита кошек могут долгие годы не проявлять себя в зараженном организме, делая его источником инфекции для всех контактирующих с ним животных. Эти вирусы передаются горизонтальным путем (при контакте, с пищей, при случке) и вертикально, от матери к плоду [1, 3, 4].

Данных об опасности этих вирусов для людей пока нет. Однако в лабораторных условиях вирус лейкемии кошек размножается в клетках человека. Ветеринарные специалисты считают, что теоретически к заболеванию склонны дети и люди с ослабленной иммунной системой, поэтому они должны избегать контактов с FIV- и FeLV-положительными кошками.

По данным исследователей, эти инфекции широко распространены по всему миру. По разным сведениям степень носительства от 2 до 40 %.

Оба этих вируса поражают центральное звено иммунной системы – Т-лимфоциты. Вирус иммунодефицита превращает их в фабрики по клонированию вирусных частиц, а вирус лейкоза трансформирует эти клетки в атипичные опухолевые. В результате парализуется вся иммунная система, а именно не происходит фагоцитоза на тканевом уровне, не образуются антитела для гуморальной защиты организма. Таким образом, вирусы вызывают поражение именно той системы организма, которая должна его обезвредить и обеспечить гомеостаз организма в целом. В итоге резко снижаются адаптивные возможности организма, специфическая и неспецифическая резистентность, что неизбежно приводит к развитию патологического процесса [2, 5, 6].

Учитывая то, что вылечить эти заболевания невозможно, а эффективная вакцина против лейкемии и СПИДа не создана, единственным способом борьбы с ними становится диагностика и своевременная изоляция инфицированных животных [3, 4, 7].

При диагностике вирусного лейкоза и иммунодефицита основным недостатком является низкая информированность ветеринарных врачей. Наиболее популярным среди специалистов является легко воспроизводимый и доступный





метод иммунной хроматографии, хотя производители предлагают довольно широкий спектр тестов (иммуноферментный анализ, иммунофлуоресцентный анализ, иммуноблот, полимеразная цепная реакция). Причем в силу особенностей биологии данных вирусов наиболее предпочтительным считается ПЦР [3, 4, 7–9].

Цель наших исследований – выявление основных эпизоотологических особенностей при инфицировании кошек ретровирусами в Саратовской области.

**Методика исследований.** Был проведен анализ инфицированности кошек ретровирусными инфекциями, которые поступили в клинику УНТЦ «Ветеринарный госпиталь» из разных районов Саратовской области и г. Саратова. Материалом для исследования послужили 30 проб цельной крови, полученной от бродячих животных, 265 проб крови от клинически здоровых и 93 пробы крови от кошек с хроническими рецидивирующими патологиями, не отвечающих на терапевтическое вмешательство.

Диагностику вирусов иммунодефицита и лейкоза кошек осуществляли с использованием наборов «ВИК» и «Лейкис» производства ИнтерЛабСервис (Россия) для проведения ПЦР с детекцией в режиме реального времени.

**Результаты исследований.** Из числа обследованных бродячих животных FIV-положительными оказались 50 % кошек, а FeLV-положительными – 43 %. При этом сочетанное инфицирование обоими вирусами было выявлено у 33 % обследованных животных.

Среди клинически здоровых животных, попавших в клинику УНТЦ «Ветеринарный госпиталь», лишь у 9 % отмечали наличие в крови провируса иммунодефицита. FeLV у них не обнаружен. Тогда как среди животных со стоматологическими проблемами (гингивиты, пародонтиты, стоматиты) и другими инфекционными поражениями слизистых оболочек и кожи (конъюнктивиты, пиодермии, отиты и др.) FIV-носительство было обнаружено у 60 %. У 37 % животных констатировали наличие FeLV. При этом в 23 % случаев у кошек регистрировали FIV-FeLV (микстинфекцию). Степень инфицирования кошек ретровирусами отражена на рис. 1–3.

При выявлении эпизоотологических закономерностей было установлено, что более половины инфицированных животных являлись самцами, треть – самками и лишь 16 % из них были вазэктомированными. При этом почти 90 % обследованных животных являлись представителями беспородных домашних кошек, с возрастом заболеваемость увеличивалась. У инфицированных животных наблюдали различные клинические проявления иммунодефицитного состояния: острое течение инфекции – 21 %, латентное течение – 80 %. У животных с острым течением инфекции отмечали повышение температуры тела до 40 °С и более, увеличение лимфоузлов при пальпации, гнойно-воспалительные процессы (отиты, пиодер-



Рис. 1. Выявление FIV у кошек

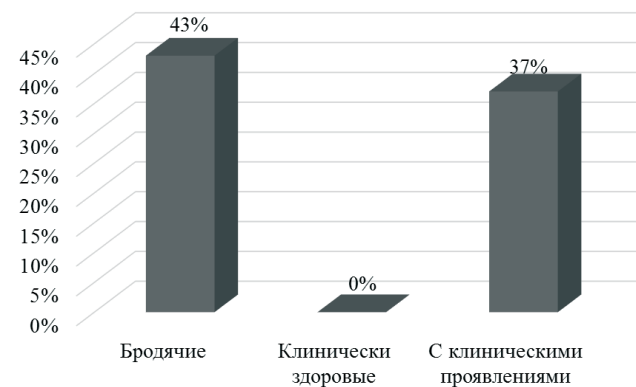


Рис. 2. Выявление FeLV у кошек

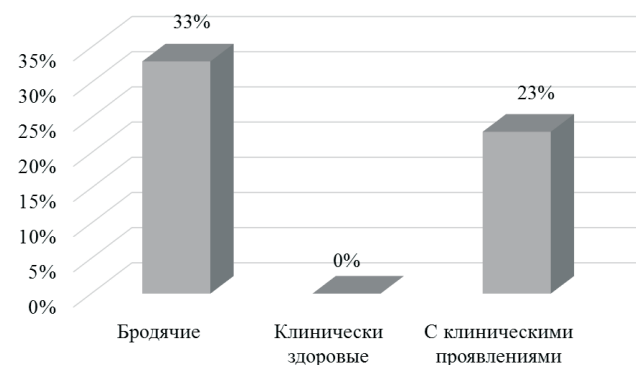


Рис. 3. Выявление FIV-FeLV микстинфекции у кошек

мии, конъюнктивиты). Большинство животных с хроническим течением инфекции страдали рецидивирующими стоматитами различной этиологии, имели признаки нарушения деятельности желудочно-кишечного тракта (диарея, отказ от корма, увеличение и болезненность печени) и поражения дыхательных путей (ринит, бронхит, пневмония). Патоморфологические исследования при FIV-инфекции показали признаки глубокого поражения печени, почек и атрофические процессы в лимфоузлах и селезенке.

**Выводы.** Ретровирусные инфекции широко распространены среди кошек Саратовской области. Вирусный иммунодефицит регистрировали чаще, чем лейкомию.

Резервуаром ретровирусных инфекций являются бродячие кошки. Животные, не ограниченные в передвижении, в большинстве случаев заражаются ретровирусными инфекциями.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Красникова Е.С., Анников В.В. Эпизоотология вирусного иммунодефицита кошек в городе Сарато-

ве и Саратовской области // Вестник ветеринарии. – 2011. – Т. 59. – № 4. – С. 99–100.

2. Красникова Е.С., Кудинов А.В. Гематологические показатели FIV-инфицированных кошек // Вестник ветеринарии. – 2012. – Т. 60. – № 1. – С. 23–25.

3. Красникова Е.С., Красников А.В., Агольцов В.А. Оценка диагностической ценности полимеразной цепной реакции и иммунохроматографического анализа при некоторых превалирующих ретровирусных инфекциях кошек // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 02. – С. 23–25.

4. Красникова Е.С., Красников А.В. Комплексный подход и оптимизация диагностических мероприятий при FIV-инфекции // Наука в современном информационном обществе: материалы II Междунар. науч.-практ. конф., 7–8 ноября 2013. – М., 2013. – С. 9–12.

5. Красникова Е.С., Белякова А.С. Патоморфологические изменения при развитии СПИДа у кошек // Современные проблемы анатомии, гистологии и эмбриологии животных: материалы V Всерос. интернет-конференции. – Казань, 2014. – С. 92–96.

6. Красникова Е.С., Белякова А.С. Патоморфологические и гистологические закономерности при развитии СПИДа у кошек // Современные проблемы ветеринарной онкологии и иммунологии: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Саратов, 2014. – С. 129–133.

7. Красникова Е.С., Марушева Ю.Л. Совершенствование диагностики вирусного иммунодефицита

кошек // Вестник ветеринарии. – 2014. – Вып. 70. – № 3. – С. 29–33.

8. Оптимизация лабораторной диагностики и эпизоотическая ситуация по ретровирусным инфекциям животных в Саратовской области // Аграрная наука в XXI веке: проблемы и перспективы / Е.С. Красникова [и др.]. – Саратов, 2013. – С. 172–176.

9. Сравнительный анализ эффективности ПЦР и ИХА при диагностике вирусных иммунодефицитов и лейкозов животных / Е.С. Красникова [и др.] // Вестник ветеринарии. – 2012. – Т. 63. – № 4. – С. 60–62.

**Красников Александр Владимирович**, канд. вет. наук, доцент кафедры «Паразитология, эпизоотология и ветеринарно-санитарная экспертиза, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Ларионова Ольга Сергеевна**, д-р биол. наук, доцент, зав. кафедрой «Микробиология, биотехнология и химия», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Марушева Юлия Алексеевна**, аспирант кафедры «Микробиология, биотехнология и химия», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410005, г. Саратов, ул. Соколовая, 335.

Тел.: (8452) 69-25-32; e-mail: krasnikovav@sgau.ru.

**Ключевые слова:** вирусный иммунодефицит; вирусная лейкемия; кошки; полимеразная цепная реакция; заболеваемость.

#### ANALYSIS OF CATS INFECTION WITH RETROVIRAL INFECTION IN THE SARATOV REGION

**Krasnikov Aleksandr Vladimirovich**, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the chair «Parasitology, Epizootology and Veterinary-Sanitary Expertise», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Larionova Olga Sergeevna**, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Head of the chair «Microbiology, Biotechnology and Chemistry», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Marusheva Guliya Alekseevna**, Post-graduate Student of the chair «Microbiology, Biotechnology and Chemistry»,

Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**It has been found that the level of cats infection with immunodeficiency virus and leukemia is rather high in the Saratov Region. It has been marked a combined infection with both retroviruses in cats. It is marked a high infection of stray animals.**

**Keywords:** virus immunodeficiency; viral leukemia; cats; polymerase chain reaction; morbidity.

УДК 616-07.616.9.619.

## АНАЛИЗ ИНФИЦИРОВАННОСТИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА РЕТРОВИРУСНЫМИ ИНФЕКЦИЯМИ В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**ЛАРИОНОВА Ольга Сергеевна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**КРАСНИКОВ Александр Владимирович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**УТАНОВА Гуля Хайлятдиновна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**Установлено, что уровень инфицированности крупного рогатого скота вирусами иммунодефицита и лейкоза в некоторых фермерских хозяйствах Саратовской области достаточно высокий. Часто регистрируется сочетанное инфицирование обоими ретровирусами. Показана высокая инфицированность животных, импортируемых из-за рубежа.**

Ретровирусные инфекции крупного рогатого скота (КРС) широко распространены в мире. В эндемичных регионах инфицированность животных ретровирусами приближается к 100 %.

Семейство Retroviridae включает в себя два патогенных для КРС вируса: Bovine immunodeficiency virus (BIV) и Bovine leukemia virus (BLV). Вирус иммунодефицита (BIV) поражает иммунную сис-





тему, в результате чего резко снижаются адаптивные возможности организма, специфическая и неспецифическая резистентность, что неизбежно приводит к развитию патологического процесса. Лейкозы (гемобластозы) – одна из самых острых и актуальных проблем современной онкологии, особенно в странах с высокоразвитым молочным скотоводством [4, 5, 7, 9].

Распространение ретровирусных инфекций среди скота приводит к значительному экономическому ущербу, складывающемуся из снижения количества и качества молочной и мясной продукции, падежа или вынужденного убоя животных, недополучения молодняка, а также потери его племенной ценности и ограничения в реализации, затрат на проведение противоэпизоотических мероприятий и обеззараживание молока. Кроме того, среди исследователей нет однозначного мнения, касающего безопасности продуктов питания, полученных от животных, инфицированных вирусами лейкоза и иммунодефицита. Установлено, что продукция, полученная от больных животных, содержит опасные для здоровья человека вещества. Кроме того, доказана возможность инфицирования клеток человека BLV [6].

В настоящее время для диагностики вирусного иммунодефицита КРС в РФ не существует сертифицированных тест-систем и официальных инструкций. Согласно утвержденным правилам, при выявлении BLV-инфицированных животных регламентированными являются реакция иммунодиффузии (РИД) и гематологические исследования. В то же время они не являются абсолютными методами прижизненной диагностики гемобластозов КРС [5, 7, 9].

В мировой практике существует ряд тестов для выявления как самих агентов, так и специфичных антител к ним: иммуноферментный анализ (ELISA), реакция иммунофлуоресценции, вестерн-блот, полимеразная цепная реакция в различных модификациях (классическая PCR, Real-time PCR, ОТ-PCR, Nested PCR). Причем ПЦР обладает рядом преимуществ не только при исследовании клинического материала, но и при исследовании продуктов животного происхождения [1–3, 8].

Цель наших исследований – выявление основных эпизоотологических особенностей при инфицировании крупного рогатого скота ретровирусами в Саратовской области.

**Методика исследований.** Материалом для исследований послужили пробы крови, полученные от крупного рогатого скота разных пород:

271 проба крови от коров из неблагополучного по лейкозу хозяйства;

40 проб крови от крупного рогатого скота, завезенного из неблагополучного по лейкозу хозяйства Республики Казахстан;

299 проб крови от клинически здорового скота, находящегося в частной собственности;

72 пробы цельной крови от КРС, завезенного из США, 15 – от европейского скота (Словакия

и Эстония) и 17 – от местных коров, содержащихся в одном хозяйстве.

Исследование материала от крупного рогатого скота на носительство вируса лейкоза и иммунодефицита осуществляли методом ПЦР на оборудовании фирмы «Биоком» (Россия). Выделение и очистку ДНК из исследуемого материала проводили методом нуклеосорбции на селикогеле с применением набора «ДНК-сорб-В» (Россия) согласно прилагаемой к нему инструкции. При исследовании на энзоотический лейкоз КРС для выявления провирусной ДНК использовали набор «Лейкоз» производства ИнтерЛабСервис (Россия). Носительство бычьего вируса иммунодефицита определяли с использованием набора «ПЦР-Микс» и буфера для нанесения (НПФ «Литех», Россия) с добавлением праймеров к гену gag (синтез ЗАО «Синтол», Россия) вируса иммунодефицита КРС.

**Результаты исследований.** В ходе исследования 299 гол. крупного рогатого скота, находящегося в частном владении, было установлено, что носителями ВІV являются 12,7 % животных. Наиболее часто инфицированные животные встречались среди КРС в возрасте 5–10 лет (54 %), реже – 6 месяцев – 1,5 лет (7 19 %) и 1,5–5 лет (16 %); в меньшей степени были заражены телята в возрасте 3–6 месяцев (11 %). При этом у 30 % животных наблюдали клинические симптомы, характерные для иммунодефицитного состояния. По данным областной лаборатории, они не были признаны носителями вируса лейкоза. Наиболее часто у ВІV-инфицированных животных регистрировали маститы, метриты и задержание последа, респираторные синдромы и дисфункции желудочно-кишечного тракта, а также регионарные лимфадениты. Следует отметить, что в большинстве случаев наблюдали сочетанное развитие симптомов, клинические проявления носили рецидивирующий характер.

При исследовании 271 пробы крови от коров из неблагополучного по лейкозу хозяйства в РИД положительные результаты (наличие противолейкозных антител) были отмечены в 16 % проб. Тогда как методом ПЦР наличие провирусной ДНК вируса лейкоза КРС было выявлено у 52 % животных. Исследование методом ПЦР 40 проб от коров, импортированных из Казахстана, показало носительство у них провируса ВІV в 69 % случаев, тогда как РИД оказалась положительной только у 47 % животных. При этом методом ПЦР наличие провируса ВІV было выявлено у 68,7 %, а микстинфицирование обоими ретровирусами – у 52,5 % от общего количества неблагополучного по лейкозу КРС.

Результаты исследования (методом ПЦР) КРС, при совместном содержании местных и импортных животных, показали наличие в крови аборигенных коров провирусной ДНК в 11,8 % случаев, европейского и американского скота – в 33,3 и 26,4 % случаев соответственно. При этом РИД-положительные животные были выявлены



при карантинировании импортного КРС (0,2 % от поголовья). Наличие ВІV было выявлено только у импортированных животных (13,3 %). Микстинфекцию обоими ретровирусами диагностировали у 34,5 % животных от всего зараженного поголовья завозного скота.

На рис. 1–3 отражены основные эпизоотологические характеристики ретровирусных инфекций у исследованного КРС.

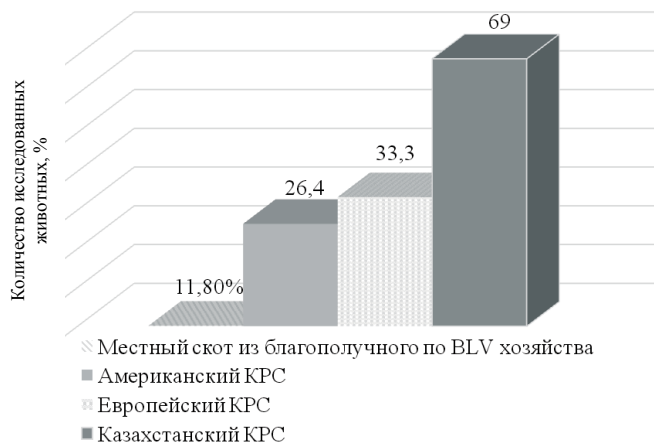


Рис. 1. Инфицированность КРС BLV

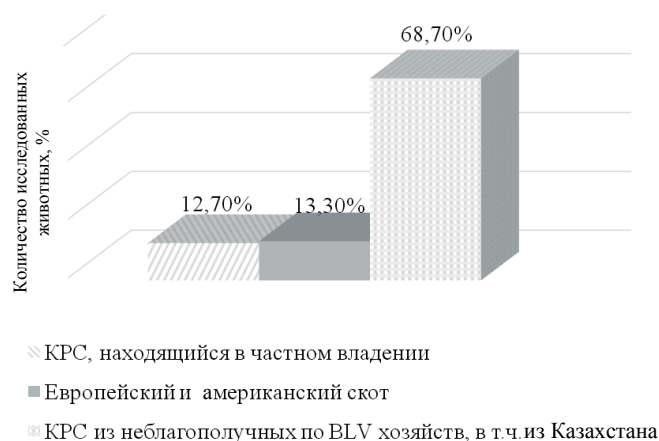


Рис. 2. Инфицированность КРС BIV

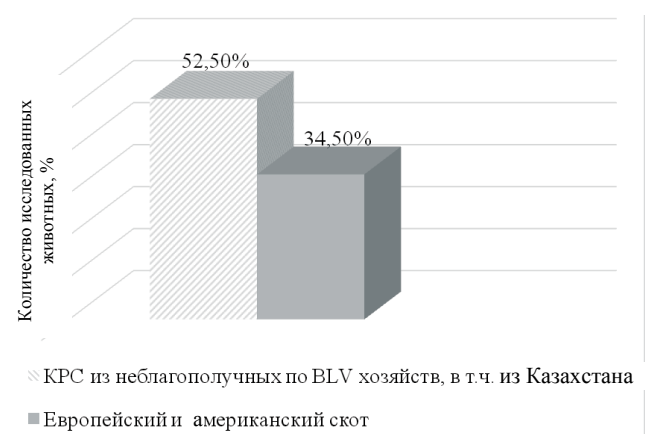


Рис. 3. Микстинфекция КРС BLV и BIV

**Выводы.** Установлена широкая распространенность ретровирусных инфекций среди крупного рогатого скота в Саратовской области, особенно среди импортированных животных. Несмотря на отсутствие специфических клинических признаков, у инфицированных вирусом иммунодефицита животных можно констатировать наличие признаков снижения общей резис-

тентности. Частота развития патологий коррелирует с увеличением возраста животных.

Данные наших исследований позволяют рекомендовать ПЦР в качестве наиболее специфичного и чувствительного метода для проведения диагностических мероприятий при карантинировании завозного скота.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зыкин Л.Ф., Осипчук Е.С., Иващенко Л.И. Полимеразная цепная реакция для индикации *Y. enterocolitica* в молоке // Ветеринария. – 2004. – № 12. – С. 39–40.

2. Зыкин Л.Ф., Осипчук Е.С., Иващенко Л.И. Индикация возбудителя кишечного иерсиниоза в молоке методом полимеразной цепной реакции // Ветеринария. – 2005. – № 12. – С. 38.

3. Красникова Е.С., Курако У.М. Применение полимеразной цепной реакции для исследования продуктов животного происхождения // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2011. – № 01. – С. 29–32.

4. Красникова Е.С. Эпизоотическая ситуация по вирусному иммунодефициту крупного рогатого скота в городе Саратове и Саратовской области // Вестник ветеринарии. – 2011. – Вып. 59. – № 4. – С. 70–72.

5. Красникова Е.С., Агольцов В.А., Мелкина П.С. Диагностическая оценка серологического и молекулярно-генетического методов лабораторных исследований на ретровирусные инфекции крупного рогатого скота // Ветеринарная патология. – 2013. – № 3 (45). – С. 23–29.

6. Красникова Е.С., Ларионова О.С. Биологическая безопасность продукции животных, инфицированных вирусами энзоотического лейкоза и иммунодефицита КРС // Вестник ветеринарии. – 2014. – Вып. 69. – № 2. – С. 85–88.

7. Сравнительный анализ эффективности ПЦР и ИХА при диагностике вирусных иммунодефицитов и лейкозов животных / Е.С. Красникова [и др.] // Вестник ветеринарии. – 2012. – Т. 63. – № 4. – С. 60–62.

8. Утанова Г.Х., Красникова Е.С. Применение полимеразной цепной реакции для детекции возбудителя энзоотического лейкоза в молоке коров // Вестник ветеринарии. – 2014. – Вып. 70. – № 3. – С. 27–29.

9. Эпизоотологические особенности и лабораторная диагностика лейкоза крупного рогатого скота в хозяйствах Татищевского района Саратовской области / В.А. Агольцов [и др.] // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 1. – С. 3–7.

**Ларионова Ольга Сергеевна**, д-р биол. наук, доцент, зав. кафедрой «Микробиология, биотехнология и химия», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Россия.

**Красников Александр Владимирович**, канд. вет. наук, доцент кафедры «Паразитология, эпизоотология и ветеринарно-санитарная экспертиза», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Россия.

**Утанова Гуля Хайлятдиновна**, аспирант кафедры «Микробиология, биотехнология и химия», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Россия.



410005, г. Саратов, ул. Соколова, 335.  
Тел.: (8452) 69-25-32.

**Ключевые слова:** вирусный иммунодефицит; энзоотический лейкоз; крупный рогатый скот; полимеразная цепная реакция; реакция иммунодиффузии; ретровирусы.

#### ANALYSIS OF CATTLE INFECTION WITH RETROVIRAL INFECTION IN THE SARATOV REGION

**Larionova Olga Sergeevna**, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Head of the chair «Microbiology, Biotechnology and Chemistry», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Krasnikov Aleksandr Vladimirovich**, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the chair «Parasitology, Epizootology and Veterinary-Sanitary Expertise», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Utanova Gulya Khailyatdinovna**, Post-graduate Student of the chair «Microbiology, Biotechnology and Chemistry»,

Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**It has been found out that the level of cattle infection with immunodeficiency virus and leukosis is rather high in the farms of the Saratov Region. It has been marked a combined infection with both retroviruses in cattle. It is marked a high infection of animals imported from abroad.**

**Keywords:** virus immunodeficiency; enzootic leucosis; cattle; polymerase chain reaction; retroviruses.

УДК 574.4

## РАСТИТЕЛЬНОСТЬ РЕКИ МАЛЫЙ УЗЕНЬ В ПРИГРАНИЧНОЙ С РЕСПУБЛИКОЙ КАЗАХСТАН ЧАСТИ САРАТОВСКОГО ЗАВОЛЖЬЯ

**НЕВСКИЙ Сергей Александрович**, Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского

**ДАВИДЕНКО Ольга Николаевна**, Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского

*Приведены данные синтаксономического состава растительности реки Малый Узень на границе Саратовской области и Республики Казахстан. Дана характеристика основных ассоциаций, рассмотрены особенности пространственной структуры изученной растительности. Растительность реки Малый Узень на изученном участке включает в себя сообщества 23 ассоциаций из 17 формаций пяти классов формаций подтипов пресноводной и соляноводной растительности. Наиболее богат в фитоценотическом плане класс гидатофитных формаций подтипа пресноводной растительности.*

Река Малый Узень протекает по территории Саратовской области и Казахстана, ее длина составляет 638 км, площадь бассейна 18,2 тыс. км<sup>2</sup>. В Новоузенском и Александрово-Гайском районах Саратовской области по реке проходит граница с Республикой Казахстан. Растительность ряда рек Саратовского Заволжья изучали в ходе комплексной оценки состояния растительного покрова данной территории [4]. Однако растительность реки Малый Узень не была предметом специальных исследований, и современные сведения о ее состоянии отсутствуют, что и определило актуальность данной работы.

Исследования проводили в 2013–2014 гг. на территории Новоузенского, Питерского и Александрово-Гайского районов Саратовской области на всем протяжении реки от с. Августовка до с. Ветелки. Растительность реки Малый Узень изучали на профилях, заложенных от берега в глубь русла. Каждый профиль состоял из серии учетных площадей, размер которых определяли в зависимости от размера фитоценоза (в среднем 4 м<sup>2</sup>) [1, 2]. Число учетных площадей в каждом профиле зависело от сложности и разнообразия растительного покрова. В ходе исследования была изучена растительность на протяжении 60 км русла, заложено 30 экологических профилей (см. обложку). Для классификации водной растительности использовали принципы, предложенные Б.Ф. Свириденко [3] с выделением ассоциаций, формаций,

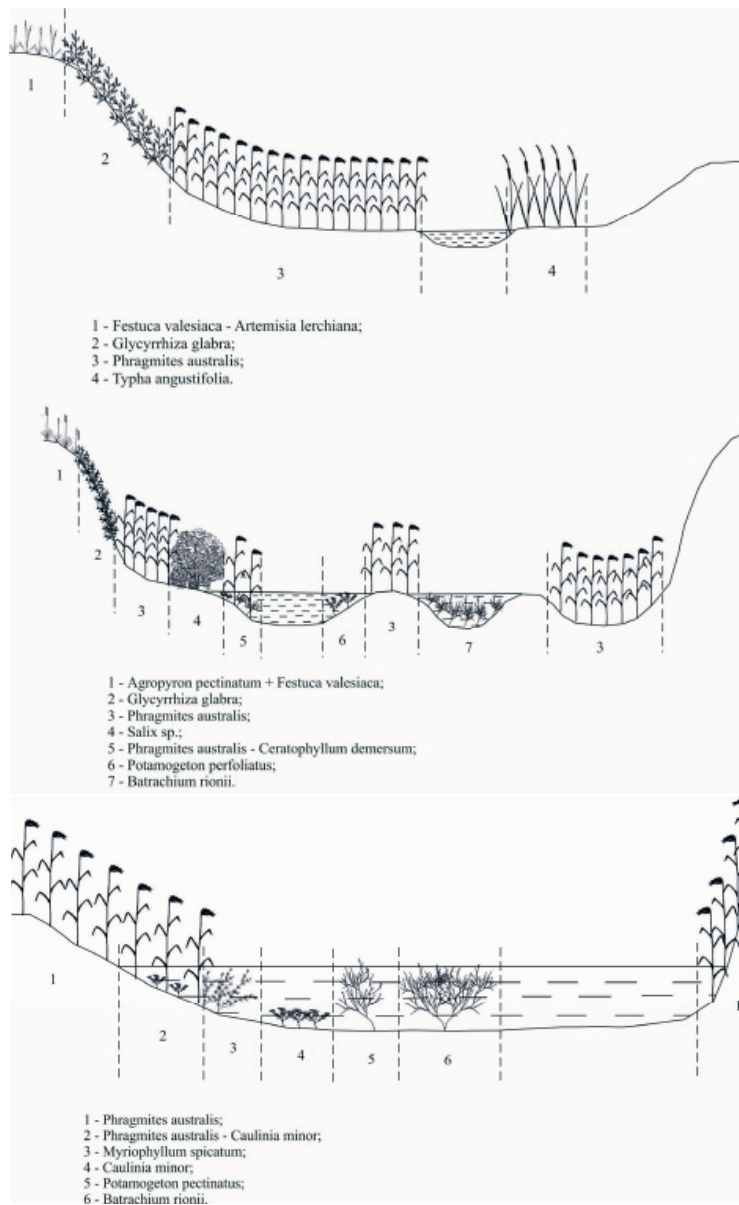
групп формаций, классов формаций, подтипов и типа растительности.

Изученный отрезок реки Малый Узень характеризуется значительными по площади участками, лишенными прибрежно-водной растительности. Связано это как с влиянием выпаса скота, так и с особенностями берегов, нередко имеющих значительную крутизну до самого уреза воды. Настоящая водная растительность также распределена по руслу реки неравномерно, встречаются значительные по площади участки, полностью лишенные сформированных сообществ с единичными особями роголистника темно-зеленого и рдеста пронзеннолистного. На рисунке представлены экологические ряды растительности реки Малый Узень, дающие представление о разнообразии вариантов пространственного распределения водных сообществ и особенностях русла самой реки.

Классификационная схема растительности реки Малый Узень представлена в табл. 1.

Таким образом, растительность реки Малый Узень на изученном участке, по нашим данным, включает в себя сообщества 23 ассоциаций из 17 формаций пяти классов формаций подтипов пресноводной и соляноводной растительности. Наиболее богат в фитоценотическом плане класс гидатофитных формаций подтипа пресноводной растительности. Сообщества подтипа соляноводной растительности были отмечены только на одном участке русла – на границе Новоузенского и





Александрово-Гайского районов, где хорошо выражена низкая надпойменная терраса реки с типичной галофильной растительностью.

Частота встречаемости сообществ основных ассоциаций приведена в табл. 2. Ниже приведены характеристики наиболее распространенных сообществ.

Асс. *Caulinia minor*. Все сообщества с доминированием *Caulinia minor* были описаны на глубинах 40–70 см на глинистых и илистых грунтах. Из всего класса гидатофитных сообществ это самая распространенная ассоциация. Помимо доминантов с небольшим обилием отмечены *Myriophyllum spicatum*, *Ceratophyllum demersum*. Общее проективное покрытие – до 60 %.

В формации *Ceratophyllum demersum* наиболее распространенными являются две ассоциации: асс. *Ceratophyllum demersum* и *Ceratophyllum demersum* – *Caulinia minor*. Монодоминантные сообщества *Ceratophyllum demersum* встречаются на всем протяжении изученного участка, занимают небольшие площади и приурочены в основном к прибрежной мелководной зоне. В числе сопутствующих видов, проективное покрытие которых не превышает 10 %, отмечены *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton pectinatus*. Общее проективное покрытие – 40–70 %.

Сообщества асс. *Ceratophyllum demersum* – *Caulinia minor* также не занимают больших площадей, однако нередко встречаются вдоль берега реки Малый Узень на глубинах 50–90 см. Помимо доминантов в составе сообществ обычны *Potamogeton lucens*, *Ceratophyllum demersum*. Общее проективное покрытие – 50–70 %.

Асс. *Potamogeton pectinatus*. Фитоценозы данной ассоциации отмечены на мелководьях (до глубины 50 см) на илистых и глинистых грунтах. По составу сопутствующих видов сообщества ассоциации не отличаются большим разнообразием – наиболее обильны *Ceratophyllum*

Таблица 1

Классификационная схема растительности реки Малый Узень

Тип растительности	Подтип	Класс формаций	Формация		
Континентальноводная макрофитная растительность	Пресноводная растительность	Гидатофитные формации	<i>Batrachium rioni</i>		
			<i>Batrachium trichophyllum</i>		
			<i>Ceratophyllum demersum</i>		
			<i>Myriophyllum spicatum</i>		
			<i>Potamogeton lucens</i>		
			<i>Potamogeton pectinatus</i>		
			<i>Potamogeton perfoliatus</i>		
			<i>Najas major</i>		
			<i>Caulinia minor</i>		
			Плейстофитные формации	<i>Potamogeton nodosus</i>	
				Гелофитные формации	<i>Alisma plantago-aquatica</i>
					<i>Bolboschoenus maritimus</i>
	<i>Phragmites australis</i>				
	<i>Scirpus lacustris</i>				
	<i>Typha angustifolia</i>				
Соляноводная растительность	Гидатофитные формации	<i>Potamogeton pectinatus</i>			
	Гелофитные формации	<i>Phragmites australis</i>			



Частота встречаемости сообществ основных ассоциаций  
на изученном участке реки Малый Узень

Ассоциация	Частота встречаемости сообществ, %
Phragmites australis	45
Phragmites australis – Ceratophyllum demersum	15
Phragmites australis – Potamogeton perfoliatus	7
Phragmites australis – Potamogeton pectinatus	4
Najas major	15
Najas major – Ceratophyllum demersum	4
Najas major + Caulinia minor	9
Ceratophyllum demersum	20
Ceratophyllum demersum – Batrachium trichophyllum	2
Ceratophyllum demersum – Caulinia minor	20
Batrachium rioni	3
Batrachium rioni + Potamogeton perfoliatus	1
Batrachium rioni + Myriophyllum spicatum	1
Batrachium trichophyllum + Potamogeton pectinatus	2
Myriophyllum spicatum + Potamogeton perfoliatus	10
Potamogeton lucens	2
Potamogeton pectinatus	18
Potamogeton perfoliatus	9
Potamogeton perfoliatus – Ceratophyllum demersum	5
Typha angustifolia	4
Scirpus lacustris	2
Alisma plantago-aquatica	1
Caulinia minor	36
Potamogeton nodosus	1

*demersum*, *Myriophyllum spicatum*. Общее проективное покрытие – до 80 %.

Асс. *Phragmites australis*. Среди гелофитных ассоциаций сообщества с доминированием тростника обыкновенного являются самыми распространенными вдоль русла изученной реки. Кроме того, именно эта ассоциация доминирует на мелководьях и образует так называемые тростниковые острова в центральной части русла. Нередко заросли *Phragmites australis* занимают всю площадь русла. Среди сопутствующих видов в береговой и прибрежной (самой мелководной) зоне часто отмечались *Glycyrrhiza glabra*, *Lythrum salicaria*. Среди зарослей тростника на мелководьях и по руслу обычными спутниками доминанта были *Cer-*

Таблица 2

*atophyllum demersum*, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton pectinatus*. Общее проективное покрытие варьирует от 50 до 90 %.

Таким образом, растительность реки Малый Узень представлена в основном сообществами гидатофитных формаций. Характерной особенностью изученного участка реки является практически полное отсутствие плейстофитной растительности (отмечены лишь сообщества одной ассоциации в двух точках русла). Среди гелофитов абсолютно преобладают фитоценозы с доминированием *Phragmites australis*. На большей части исследованного отрезка русла реки водная растительность имеет фрагментарный характер, местами наблюдается сплошной тип зарастания. Поясность выражена очень слабо.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Папченков В. Г. Растительный покров водоемов и водотоков Среднего Поволжья. – Ярославль: ЦМП МУ-БиНТ, 2001. – 213 с.

2. Папченков В. Г. Картирование растительности водоемов и водотоков // Гидробиология: методология, методы. – Рыбинск, 2003. – С. 132–136.

3. Свириденко Б. Ф. Флора и растительность водоемов Северного Казахстана. – Омск: ОмГПУ, 2000. – 196 с.

4. Современное состояние растительного покрова и пути сохранения фиторазнообразия саратовского Заволжья / О. Н. Давиденко [и др.]. – Саратов: Наука, 2013. – 145 с.

**Невский Сергей Александрович**, канд. биол. наук, доцент кафедры «Ботаника и экология», Саратовский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского. Россия.

**Давиденко Ольга Николаевна**, канд. биол. наук, доцент кафедры «Ботаника и экология», Саратовский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского. Россия.

410012, г. Саратов, ул. Астраханская, 83.

Тел.: (8452) 51-82-13; e-mail: biosovet@sgu.ru.

**Ключевые слова:** водная растительность; Саратовское Заволжье; река Малый Узень.

THE VEGETATION OF THE RIVER SMALL UZEN IN THE BORDER WITH THE REPUBLIC OF KA-ZAKHSTAN  
OF THE SARATOV ZAVOLZHJE

**Nevskiy Sergey Alexandrovich**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair «Botany and Ecology», Saratov State University named after N.G. Chernyshevskiy. Russia.

**Davidenko Olga Nikolaevna**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair «Botany and Ecology», Saratov State University named after N.G. Chernyshevskiy. Russia.

The article is devoted to the syntaxonomic composition of river Small Uzen aquatic vegetation in the border with

the Republic of Kazakhstan of the Saratov Zavolzhje. The characteristic of main associations and the spatial structure of aquatic vegetation are performed. The vegetation of the river Small Uzen at the well-studied site includes community of 23 associations from 17 formations of five classes of formations subtypes of freshwater and saltwater vegetation. The richest is class gidatophytic vegetation subtype freshwater vegetation.

**Keywords:** aquatic vegetation; Saratov Zavolzhje; the river Small Uzen.



## СОСТОЯНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ПОЛИГОНА ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ (НА ПРИМЕРЕ БАЛАКОВСКОГО ПОЛИГОНА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

**ПАВЛОВ Павел Дмитриевич**, Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского

**БУКАТИН Максим Дмитриевич**, Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского

**РЕШЕТНИКОВ Михаил Владимирович**, Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского

**Ерёмин Виталий Николаевич**, Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского

*Проведены исследования почвенного покрова в зоне воздействия полигона захоронения твердых бытовых отходов. Исследованы гранулометрический состав, магнитная восприимчивость, кислотно-щелочной показатель, редокс-потенциал почвы. Сделаны выводы о предварительном геоэкологическом состоянии почвенного покрова.*

Одним из важнейших вопросов, касающихся охраны природы, является воздействие полигонов захоронения твердых бытовых отходов (ТБО) на геоэкологическое состояние компонентов окружающей среды. Эта тема особенно актуальна для крупных урбанизированных территории, городских агломераций и промышленных городов. В последнее время в научных публикациях уделяется внимание различным аспектам воздействия объектов размещения отходов на состояние окружающей среды – геохимическим, микробиологическим и др. [1, 2]. Однако исследований в этом направлении недостаточно.

Особенности воздействия полигонов ТБО на окружающую среду определяются многокомпонентным составом загрязняющих веществ и способностью проникновения во все природные компоненты. Эта проблема является общероссийской. В частности, в Саратовской области зарегистрировано более 900 полигонов и свалок ТБО. В числе самых крупных по объему захороненных отходов можно выделить Гусельский и Александровский полигоны ТБО г. Саратова и полигон г. Балаково. Перечисленные объекты отличаются друг от друга по ряду особенностей – это и геологическая суперпозиция, и геоморфологическое положение, и история функционального использования, различный почвенный покров и другие факторы.

Авторами была предпринята попытка провести исследования ряда физических параметров почв территории, прилегающей к Балаковскому полигону ТБО Саратовской области, для оценки общего геоэкологического состояния почвенного покрова.

**Методика исследований.** Балаковский полигон ТБО расположен в 5 км от промыш-

ленного города Балаково на южной окраине городской черты. С восточной его стороны находится большая промышленная зона с рядом ликвидированных и законсервированных предприятий, с южной стороны – большие пустыри, с западной – территория очистных сооружений МУП «Балаковский водоканал» и заброшенные садовые участки, с северной – пустыри и заброшенные садовые участки, здесь же на расстоянии 200–300 м расположен линейный искусственный водный объект.

Балаковский обводной канал служит для отвода ливневых, дренажных и сбросных вод с территории города и части промышленных предприятий. Полигон эксплуатируется с 1966 г., расчетный срок эксплуатации до 2025 г. В настоящее время эксплуатирующей организацией является ЗАО «Управление отходами». Предприятие имеет лицензию на обращение с отходами бытовыми и 3–4-го классов опасности. Площадь полигона составляет 43,7 га. Вместимость его 7245 тыс. т, а заполнение составляет 5211 тыс. т (72 %). Захоронение отходов происходит на поверхности четвертичной террасы р. Волги. Полигон с трех сторон имеет земляную обваловку высотой от 2 до 3 м, по внешнему периметру которой обустроена нагорная канава глубиной до 1,5 м. Размещение отходов производится хаотично, без разбивки по картам и секторам. Отмечается дефицит резервного грунта для переслаивания отходной массы. На территориях, прилегающих к полигону ТБО, ведется мониторинг за состоянием грунтовых вод через сеть наблюдательных скважин, равномерно распределенных вокруг полигона. Почвенный покров в окрестностях полигона представлен черноземами южными маломощными и





неполноразвитыми. Наблюдения за состоянием почвенного покрова на данной территории ранее не проводились.

Выбранные для исследования направления отбора поверхностно-смешанных почвенных проб совпадают с основными возможными путями миграции загрязняющих веществ. Преимущественные направления ветров – северо-западное и юго-восточное. Всего было заложено 7 линейных профилей. В каждом из них отобрано по 3–4 пробы через 100 м каждая. Всего исследованию подверглись 25 образцов почв. Для оценки физических параметров почвы применяли как традиционные, так и специальные методы исследования. Гранулометрический состав почвы определяли ситовым методом с предварительным отмыванием, кислотнo-щелочной (рН) и окислительно-восстановительный (Eh) показатели – на стандартном рН-метре («Аквилон 410»). Магнитную восприимчивость (МВ) объединенной пробы измеряли при помощи серийных каппаметров КТ-5 и КТ-6.

**Результаты исследований.** Исследования физических свойств почвенного покрова про-

водили с целью выделения зон потенциального накопления загрязняющих веществ и оптимизации сети эколого-геохимического опробования вблизи полигона. На миграцию большинства загрязняющих веществ в почвенном покрове влияет множество факторов, среди которых ведущую роль играют гранулометрический состав почв, окислительно-восстановительные и кислотнo-щелочные условия, а также почвенные минеральные комплексы, в частности гидроксиды и оксиды железа и марганца. В связи с этим основное внимание было сосредоточено на изучении именно этих параметров почвенного покрова.

По результатам гранулометрического анализа для оценки сорбционной способности почвы и определения ее названия по классификации Н.А. Качинского было установлено содержание физической глины в исследуемых образцах. Результаты исследований представлены в табл. 1.

Большинство отобранных проб по содержанию физической глины относятся к суглинкам легким, однако в пределах полигона присутствуют и более тяжелые почвы, вплоть до глины

Таблица 1

**Результаты определения гранулометрического состава и название почвы по классификации Н.А. Качинского**

№ пробы		Содержание глинистых частиц <0,01 мм, %	Тип почвы по классификации Н.А. Качинского
Профиль № 1	точка наблюдения № 1/1	57,711	Суглинок тяжелый
	точка наблюдения № 1/2	56,699	Суглинок тяжелый
	точка наблюдения № 1/3	28,783	Суглинок легкий
Профиль № 2	точка наблюдения № 2/1	35,890	Суглинок средний
	точка наблюдения № 2/2	43,040	Суглинок средний
	точка наблюдения № 2/3	32,136	Суглинок средний
	точка наблюдения № 2/4	21,519	Суглинок легкий
Профиль № 3	точка наблюдения № 3/1	65,654	Глина легкая
	точка наблюдения № 3/2	60,679	Глина легкая
	точка наблюдения № 3/3	40,957	Суглинок средний
	точка наблюдения № 3/4	55,232	Суглинок тяжелый
Профиль № 4	точка наблюдения № 4/1	45,862	Суглинок тяжелый
	точка наблюдения № 4/2	28,478	Суглинок легкий
	точка наблюдения № 4/3	39,451	Суглинок средний
	точка наблюдения № 4/4	51,448	Суглинок тяжелый
Профиль № 5	точка наблюдения № 5/1	42,039	Суглинок средний
	точка наблюдения № 5/2	47,891	Суглинок тяжелый
	точка наблюдения № 5/3	38,621	Суглинок средний
	точка наблюдения № 5/4	54,302	Суглинок тяжелый
Профиль № 6	точка наблюдения № 6/1	55,658	Суглинок тяжелый
	точка наблюдения № 6/2	34,300	Суглинок средний
	точка наблюдения № 6/3	42,929	Суглинок средний
	точка наблюдения № 6/4	34,851	Суглинок средний
Профиль № 7	точка наблюдения № 7/1	59,417	Глина средняя
	точка наблюдения № 7/2	75,118	Глина тяжелая



тяжелой. Соответственно исследуемые почвы вблизи полигона характеризуются повышенной сорбционной способностью, следовательно, возрастает возможность накопления в них загрязняющих веществ.

Во всех отобранных образцах были произведены измерения кислотно-щелочного баланса и окислительно-восстановительного потенциала (табл. 2).

Установлено, что pH почвы изменяется от 7,74 до 8,40, что указывает на слабощелочную среду. Eh во всех исследуемых образцах характеризуется только отрицательными значениями от -57,00 до -21,40, что указывает на восстановительные процессы, протекающие в верхних частях почвенного покрова.

Количество оксидов и гидроксидов железа определяли косвенным методом – путем измерений магнитной восприимчивости почв. В каждой пробе было проведено десятикратное измерение этого параметра (табл. 3).

Как следует из табл. 3, средние значения магнитной восприимчивости почв на исследуемом

участке колеблются от 16,5 до  $190,9 \times 10^{-5}$  ед. СИ. При этом отмечается сильная изменчивость значений магнитной восприимчивости в каждом образце, например, в точке наблюдения № 5/1 при десятикратном измерении минимальное значение магнитной восприимчивости составляло 71, а максимальное  $286 \times 10^{-5}$  ед. СИ (амплитуда  $215 \times 10^{-5}$  ед. СИ). Такие же вариации наблюдали практически во всех исследуемых образцах, что свидетельствует о высокой степени механического техногенного воздействия на почвенный покров территории.

Пространственные закономерности распределения значений магнитной восприимчивости выглядят следующим образом. На всех профилях почвы в точках наблюдения, расположенных рядом с телом полигона, наблюдаются самые высокие значения магнитной восприимчивости, которые уменьшаются по мере удаления от него. Так, последовательность величин магнитной восприимчивости по профилям выглядит следующим образом ( $\times 10^{-5}$  ед. СИ): профиль № 2 – 73, 93, 46, 16; профиль № 3 – 52, 50, 26, 28; профиль № 4 – 181, 146, 42, 36; профиль № 5 – 190, 22, 53, 22. Исключение составляет профиль № 6 с близкими значениями МВ во всех точках наблюдения – 58, 53, 62, 47. На профилях № 1 и № 7 аналогичная последовательность значений носит обратный характер. Они увеличиваются от границы полигона по мере удаления: профиль № 1 – 39, 37, 61; профиль № 7 – 48, 125. Можно предположить, что выявленные закономерности по профилям № 2, 3, 4, 5 обусловлены перемещением аэрозольных выбросов от тела полигона на подветренную для господствующих северо-западных ветров часть участка исследований и их влиянием на вещественный состав магнитной фракции почвенного покрова. Характер подобной корреляции требует дальнейшей детализации и более глубокого изучения причинно-следственных связей.

За фоновое значение магнитной восприимчивости почв для участка исследований была принята величина  $46,5 \times 10^{-5}$  ед. СИ, полученная в схожих геолого-ландшафтных условиях на пустырях, не затронутых техногенной деятельностью и расположенных в 1,5–2,0 км к юго-западу от полигона в направлении к строящемуся заводу «Балаково-Северсталь».

Для оценки степени техногенной трансформации почвенного покрова на исследуемом участке для каждой пробы был рассчитан коэффициент магнитности ( $K_{\text{mag}}$ ) по формуле:

$$K_{\text{mag}} = k_{\text{cp}} / k_{\text{фон}}$$

Таблица 2

#### Результаты измерений pH и Eh в исследуемых образцах

№ пробы		pH	Eh
Профиль № 1	точка наблюдения № 1/1	7,83	-26,30
	точка наблюдения № 1/2	8,18	-44,30
	точка наблюдения № 1/3	7,99	-34,80
Профиль № 2	точка наблюдения № 2/1	8,17	-44,50
	точка наблюдения № 2/2	7,74	-21,40
	точка наблюдения № 2/3	7,96	-33,40
	точка наблюдения № 2/4	8,13	-42,10
Профиль № 3	точка наблюдения № 3/1	7,98	-34,40
	точка наблюдения № 3/2	8,21	-45,60
	точка наблюдения № 3/3	8,24	-48,50
	точка наблюдения № 3/4	8,10	-40,80
Профиль № 4	точка наблюдения № 4/1	7,85	-27,10
	точка наблюдения № 4/2	8,13	-42,50
	точка наблюдения № 4/3	8,02	-36,40
	точка наблюдения № 4/4	8,29	-50,80
Профиль № 5	точка наблюдения № 5/1	7,81	-25,40
	точка наблюдения № 5/2	8,09	-41,10
	точка наблюдения № 5/3	7,92	-31,40
	точка наблюдения № 5/4	8,10	-40,90
Профиль № 6	точка наблюдения № 6/1	8,13	-42,30
	точка наблюдения № 6/2	7,82	-25,40
	точка наблюдения № 6/3	7,89	-27,60
	точка наблюдения № 6/4	8,15	-43,50
Профиль № 7	точка наблюдения № 7/1	7,76	-22,60
	точка наблюдения № 7/2	8,40	-57,00



Таблица 3

Значения магнитной восприимчивости в исследуемых образцах (по данным 10 измерений)

№ пробы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	min	max	Амплитуда	Среднее значение
Профиль № 1	точка наблюдения № 1/1	56	49	28	23	49	52	35	15	57	15	57	42	39,6
	точка наблюдения № 1/2	46	35	33	35	35	36	38	32	38	32	46	14	37
Профиль № 2	точка наблюдения № 1/3	58	64	33	77	71	53	45	62	85	33	85	52	61,6
	точка наблюдения № 2/1	71	72	113	100	45	78	32	73	54	94	113	81	73,2
Профиль № 3	точка наблюдения № 2/2	72	35	72	105	93	114	96	113	128	35	128	93	93
	точка наблюдения № 2/3	58	41	42	31	39	34	58	29	45	29	90	61	46,7
Профиль № 4	точка наблюдения № 2/4	10	12	15	17	18	15	19	14	27	10	27	17	16,5
	точка наблюдения № 3/1	43	52	80	54	54	44	40	28	81	28	81	53	52,2
Профиль № 5	точка наблюдения № 3/2	27	69	52	44	36	59	85	72	20	20	85	65	50,6
	точка наблюдения № 3/3	39	27	18	12	19	27	28	28	53	12	53	41	26,8
Профиль № 6	точка наблюдения № 3/4	68	44	22	15	14	33	19	19	27	14	68	54	28,6
	точка наблюдения № 4/1	294	140	161	103	170	185	180	171	252	103	294	191	181,3
Профиль № 7	точка наблюдения № 4/2	251	145	122	151	140	65	69	129	219	65	251	186	146,6
	точка наблюдения № 4/3	39	51	14	28	84	21	57	30	73	14	84	70	42,8
Профиль № 8	точка наблюдения № 4/4	20	24	13	29	61	52	36	22	55	13	61	48	36,6
	точка наблюдения № 5/1	164	274	229	257	286	102	159	71	155	71	286	215	190,9
Профиль № 9	точка наблюдения № 5/2	36	24	23	13	25	16	19	19	27	13	36	23	22,8
	точка наблюдения № 5/3	24	66	60	45	53	63	32	62	62	24	66	42	53
Профиль № 10	точка наблюдения № 5/4	18	44	30	11	15	27	13	32	15	11	44	33	22,4
	точка наблюдения № 6/1	69	72	71	82	28	36	44	70	34	28	82	54	58,1
Профиль № 11	точка наблюдения № 6/2	17	65	157	18	13	51	48	64	45	13	157	144	53
	точка наблюдения № 6/3	85	66	56	47	60	72	42	93	62	42	93	51	62,6
Профиль № 12	точка наблюдения № 6/4	42	44	69	39	39	61	42	46	45	39	69	30	47
	точка наблюдения № 7/1	128	133	113	150	126	126	149	141	58	58	150	92	125,6
Профиль № 13	точка наблюдения № 7/2	11	32	63	70	70	63	16	39	67	11	70	59	48,1

Таблица 4

Степень техногенной трансформации почвенного покрова в зависимости от значений коэффициента магнитности

Значение коэффициента магнитности ( $K_{mag}$ )	Степень техногенной трансформации почв по значению коэффициента магнитности
0-1	Допустимая
1-3	Умеренная
3-5	Опасная
Более 5	Чрезвычайно опасная

где  $k_{cp}$  – среднеарифметическое значение магнитной восприимчивости по результатам 10 замеров;  $k_{фон}$  – фоновое значение магнитной восприимчивости.

По результатам расчетов было установлено, что коэффициент магнитности в почвах исследуемого участка изменялся от 0,4 до 4,1 ед. Это свидетельствует о том, что степень техногенной трансформации почв по значению магнитной восприимчивости изменяется в диапазоне от допустимой до опасной, согласно классификации, принятой в лаборатории геоэкологии СГУ (табл. 4) [3].



Таким образом, измерение магнитной восприимчивости почв показало, что ее средние значения изменяются в почвах от  $16,5$  до  $190,9 \times 10^{-5}$  ед. СИ. Широкий спектр значений магнитной восприимчивости позволяет предполагать наличие определенной трансформации почвенного покрова, одной из причин которой может служить возможное поступление техногенных магнитных частиц в почву (см. рисунок), в том числе от функционирования полигона ТБО. Источники и формы магнитного материала в почвах требуют дополнительного исследования. Степень трансформации исследованных почв изменяется от допустимых до опасных значений.

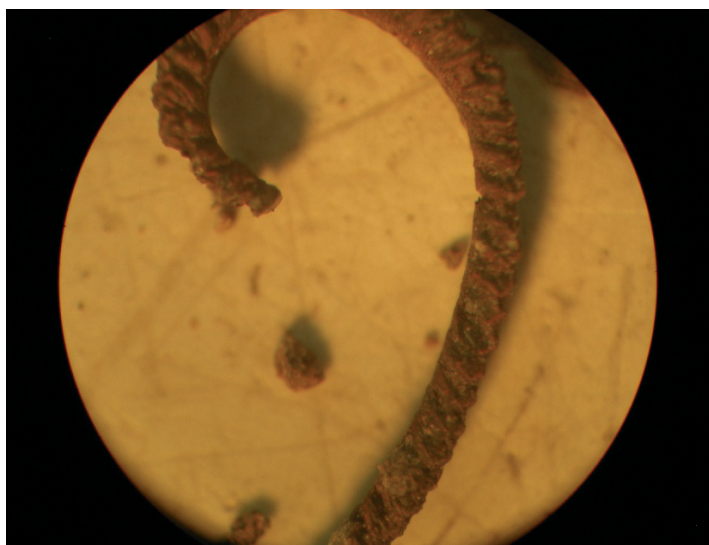
**Выводы.** Большинство отобранных проб почв по содержанию физической глины относятся к суглинкам легким, однако в пределах полигона присутствуют и более тяжелые почвы, вплоть до глины тяжелой. Установлено, что почвы вблизи полигона характеризуются повышенной сорбционной способностью, следовательно, возрастает вероятность накопления в них загрязняющих веществ.

Изменение pH почвы указывает на стабильную слабощелочную среду в пределах полигона. Определение окислительно-восстановительного потенциала показало, что в почвенном покрове, окружающем полигон ТБО, протекают восстановительные процессы.

Полученные данные состояния почвенного покрова вблизи Балаковского полигона ТБО будут использованы на втором этапе исследований, при оценке эколого-геохимического состояния почв исследуемого объекта.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванова Ю.С., Горбачев В.Н. Загрязнение почв тяжелыми металлами под влиянием несанкционированных свалок (медико-экологический аспект) // Ульяновский медико-биологический журнал. – 2012. – № 1. – С. 119–124.



**Техногенная магнитная частица, не полностью окисленная, со спиральной поверхностью в пробе 3/2 (увеличение в 52 раза)**

2. Каздым А.А. Геохимические особенности свалок несанкционированных бытовых отходов города Ульяновска // Прикладная токсикология. – 2012. – Т. 3. – № 7. – С. 18–26.

3. Решетников М.В., Гребенюк Л.В. Применение метода измерения магнитной восприимчивости для выделения ареалов техногенного загрязнения почв города Ульяновска // Известия Саратовского университета. Новая Серия. Серия Химия. Биология. Экология. – 2012. – Т. 12. – Вып. 2. – С. 103–110.

**Павлов Павел Дмитриевич**, аспирант кафедры «Геоэкология», Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского. Россия.

**Букатин Максим Дмитриевич**, студент 5-го курса, направление подготовки «Геоэкология», Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского. Россия.

**Решетников Михаил Владимирович**, канд. географ. наук, зав. лабораторий геоэкологии, Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского. Россия.

**Ерёмин Виталий Николаевич**, канд. геолого-минералогических наук, доцент, зав. кафедрой «Геоэкология», Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского. Россия.

410012, г. Саратов, ул. Астраханская, 83.  
Тел.: 51-69-52; e-mail: pavlov.p.d@mail.ru.

**Ключевые слова:** почва; магнитная восприимчивость; гранулометрический состав; полигон захоронения твердых бытовых отходов.

#### CONDITION OF SOIL IN THE ZONE OF INFLUENCE OF SOLID WASTE LANDFILL (ON THE EXAMPLE OF BALAKOVO LANDFILL IN THE SARATOV REGION)

**Pavlov Pavel Dmitrievich**, Post-graduate Student of the chair «Eco-geology», Saratov State University named after N.G. Chernyshevskiy. Russia.

**Bukatın Maxim Dmitrievich**, fifth-year student, Saratov State University named after N.G. Chernyshevskiy. Russia.

**Reshetnikov Mikhail Vladimirovich**, Candidate of Geographical Sciences, Head of the laboratory of Geo-ecology, Saratov State University named after N.G. Chernyshevskiy. Russia.

**Eryomin Vitaliy Nickolaevich**, Candidate of Geological-mineralogical Sciences, Head of the chair «Geo-ecology»,

Saratov State University named after N.G. Chernyshevskiy. Russia.

**Researches of topsoil in a zone of influence of solid waste disposal are conducted. The granulometric texture, a magnetic susceptibility, an acid-base indicator, redoks potential of the soil are investigated. It has been made a conclusion on a preliminary geoecological condition of topsoil.**

**Keywords:** soil; magnetic susceptibility; granulometric texture; solid waste disposal.





## ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ СОДЕРЖАНИЯ НА ОТКОРМОЧНЫЕ И МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА ЖИВОТНЫХ

ПОЛОЗЮК Ольга Николаевна, *Донской государственный аграрный университет*

ЛАПИНА Татьяна Ивановна, *Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт*

*Исследования проведены на подсвинках опытных и контрольных групп, полученных от 2- ( $\frac{1}{2}$  КБ +  $\frac{1}{2}$  Л) и 3-породного ( $\frac{1}{4}$  КБ +  $\frac{1}{4}$  Л +  $\frac{1}{2}$  Д) скрещивания. Контрольные группы молодняка выращивали в типичных для данного хозяйства помещениях, а опытные в современных корпусах, оборудованных по проектам немецкой компании Big Dutchman. Установлено, что оснащение свиноводческих корпусов современным оборудованием позволяет ускорить экономическое и технологическое развитие хозяйства за счет сокращения сроков выращивания молодняка, снижения затрат на выращивание и получения дополнительной прибыли при убое животных. Исследования показали, что подсвинки  $\frac{1}{2}$  КБ +  $\frac{1}{2}$  Л несколько уступали по приросту живой массы и среднесуточным привесам сверстникам  $\frac{1}{4}$  КБ +  $\frac{1}{4}$  Л +  $\frac{1}{2}$  Д, выращиваемым в корпусах, оснащенных оборудованием Big Dutchman. У аналогов контрольных групп, выращиваемых в типичных помещениях, на протяжении всего эксперимента показатели прироста живой массы и среднесуточные привесы были значительно ниже опытных. На заключительном этапе (180 и 210 дней) прирост живой массы был ниже на 12,2 и 11,6 %, чем у опытных подсвинков  $\frac{1}{2}$  КБ +  $\frac{1}{2}$  Л, и на 11,2 и 10,6 %, чем у  $\frac{1}{4}$  КБ +  $\frac{1}{4}$  Л +  $\frac{1}{2}$  Д. При изучении мясных качеств туш лучшими линейными промерами обладали помесные подсвинки  $\frac{1}{4}$  КБ +  $\frac{1}{4}$  Л +  $\frac{1}{2}$  Д по сравнению со сверстниками контрольной и опытной  $\frac{1}{2}$  КБ +  $\frac{1}{2}$  Л групп. По длине полутуши и беконной половинки они превосходили сверстников на 2,1 и 1,32; 2,1 и 0,38; 4,9 и 3,30 см соответственно.*

Для повышения сохранности, ускорения роста, улучшения откормочных и мясных качеств молодняка в условиях промышленной технологии первостепенное значение приобретают вопросы поддержания микроклимата в помещениях. В связи с этим в Южном Федеральном округе в течение последних лет были построены свиноводческие комплексы, оборудованные по проектам немецкой компании Big Dutchman.

Рост свиней определяется увеличением общей массы и линейных размеров тела за счет количественных изменений, проходящих в процессе формирования организма. Скорость роста зависит от возраста животных, уровня кормления, условий содержания [1–4]. Поэтому цель наших исследований – изучение изменения скорости роста и мясных качеств подсвинков в типичных и оборудованных корпусах при 2- и 3-породном скрещивании.

**Методика исследований.** Научно-производственные опыты проводили в ЗАО «Батайское» Азовского района Ростовской области. В хозяйстве до 25 % поросят-сосунов и 20 % откормочного молодняка в период исследования содержались в корпусах, построенных и оборудованных по проектам организации «Пищеагропромстройпроект» в 1980–1985 гг., остальное поголовье – в корпусах, построенных и оборудованных по проектам немецкой компании Big Dutchman в 2001–2005 гг.

В старых корпусах поголовье обслуживали кормораздатчиками РСР-10 в комплекте с трактором МТЗ-80. Освещение в помещениях осуществлялось открытыми лампами накали-

вания 60 Вт с открытой наружной электропроводкой, дежурное освещение отсутствовало. Параметры микроклимата не контролировали. Для вентиляции летом выставляли рамы, в окна временно устанавливали осевые вентиляторы ВО-370. Кормушки выполнены из железных труб диаметром 20 дюймов. Полы бетонированные. Навозоудаление производится вручную в скребковые лотки.

Новые корпуса оборудованы кормолиниями Drj Rapid 850 – на дорастивании и Drj Rapid 1500 – на откорме. Корм поступает в кормушки Pig Nic – Jambo и Multi Pork станциями, регулирующими раздачу кормов, Call Matic 2. Поддержание микроклимата в корпусах проводится с помощью компьютеров PID MC 135 и тепловых пушек – газовый конвектор Jet Master.

Полы Sow Comfort решетчатые. Вентиляция осуществляется с помощью вентиляторов FC 063-6 ET и Axial, вытяжного камина FC 063-6 ET, озонатора CombiCool. Помещения освещаются лампами дневного света, автоматическими жалюзи Cl 1200.

Исследования проводили на подсвинках, полученных от 2- ( $\frac{1}{2}$  КБ +  $\frac{1}{2}$  Л) и 3-породного ( $\frac{1}{4}$  КБ +  $\frac{1}{4}$  Л +  $\frac{1}{2}$  Д) скрещивания. Для этого были сформированы опытные и контрольные группы помесных подсвинков при 2- и 3-породном скрещивании по 30 гол. в каждой. Исследования проводили по общепринятым методикам.

**Результаты исследований.** При проведении эксперимента учитывали живую массу, среднесуточный прирост и мясные качества помесных подсвинков с 2- до 7-месячного возраста.

В ходе исследований установлено (табл. 1), что самой высокой живой массой в 60-дневном возрасте отличались поросята 2-й опытной группы, превышавшие аналоги 1-й опытной, 1-й и 2-й контрольных групп соответственно на 1,5; 3,0 ( $P>0,99$ ) и 2,2 кг. На протяжении всего эксперимента прирост живой массы у подсвинков, выращиваемых в корпусах, оснащенных оборудованием Big Dutchman, был достоверно выше по сравнению с животными, находящимися в типичных корпусах. В 180-дневном возрасте живая масса подсвинков 2-й опытной группы была на 9,1 кг ( $P>0,95$ ), 20,7 ( $P>0,999$ ) и 11,1 кг ( $P>0,99$ ) больше, чем у аналогов 1-й опытной, 1-й и 2-й контрольных групп. По росту разница между поросятами 1-й и 2-й опытных групп составила 8,6 %, а контрольных 11,1 % в пользу подсвинков 3-породного скрещивания. В 210-дневном возрасте живая масса у молодняка 2-й опытной группы была выше, чем у аналогов 1-й опытной, 1-й и 2-й контрольных групп на 10,2 кг ( $P>0,95$ ), 12,8 ( $P>0,99$ ) и 23,0 кг ( $P>0,999$ ) соответственно.

Преимущество в росте у 2- и 3-породных подсвинков, выращиваемых в корпусах, оснащенных оборудованием Big Dutchman, и набравших большую живую массу, подтверждается анализом среднесуточных приростов живой массы (табл. 2). Они были выше у помесных подсвинков с 60-дневного возраста по 210-дневный. В 60-дневном возрасте среднесуточный прирост массы поросят 2-й опытной группы превалирует над поросятами 1-й опытной, 1-й и 2-й контрольных групп на 15,64 г ( $P>0,001$ ) и 52 г ( $P>0,001$ ) соответственно. Значительные изменения в среднесуточном при-

росте наблюдали в опытных группах на протяжении всего эксперимента, но лучшие результаты были получены у 3-породных подсвинков.

Так, в 150-дневном возрасте в результате активного приема и усвоения корма среднесуточный прирост массы тела у подсвинков  $\frac{1}{4}$  КБ +  $\frac{1}{4}$  Л +  $\frac{1}{2}$  Д достиг 833 г, что на 160 г ( $P>0,999$ ) выше, чем у аналогов контрольной группы, и на 73 г ( $P>0,99$ ) и 170 г ( $P>0,999$ ), чем у животных опытной и контрольной групп  $\frac{1}{2}$  КБ +  $\frac{1}{2}$  Л.

Для изучения мясных качеств туши свиней важными показателями являются линейные промеры полутуш, масса заднего окорока, толщина шпика над остистыми отростками 6–7-го грудных позвонков и площадь «мышечного глазка». Мы установили (табл. 3), что при одинаковой предубойной массе (120 кг) туши опытных свиней, выращенных в корпусах, оснащенных оборудованием Big Dutchman, имели лучшие показатели по сравнению с контрольными группами. Длина полутуш была больше у помесных подсвинков опытной группы  $\frac{1}{4}$  КБ +  $\frac{1}{4}$  Л +  $\frac{1}{2}$  Д по сравнению с контрольной на 2,1 см ( $P>0,95$ ) и на 2,1 ( $P>0,95$ ) и 4,9 см ( $P>0,99$ ) больше, чем в 1-й опытной и 1-й контрольной группах. Длина беконной половинки была больше у помесей опытных групп по сравнению с контролем: у  $\frac{1}{4}$  КБ +  $\frac{1}{4}$  Л +  $\frac{1}{2}$  Д на 3,0 см ( $P>0,95$ ), а у подсвинков  $\frac{1}{2}$  КБ +  $\frac{1}{2}$  Л на 1,4 см.

Толщина шпика над остистыми отростками 6–7-го грудных позвонков в тушах между 2- и 3-помесными подсвинками опытных и контрольных групп различий не имела. Большую площадь «мышечного глазка» имели гибриды, выращенные в корпусах, оснащенных оборудованием Big Dutchman.

Таблица 1

Динамика живой массы подсвинков

Группа животных	Возраст животных, месяц					
	2	3	4	5	6	7
$\frac{1}{2}$ КБ + $\frac{1}{2}$ Л						
1-я опытная	19,0±1,3	35,5±2,2	56,1±2,0	78,9±2,6	101,2±2,6	122,8±2,3
1-я контрольная	17,5±1,2	29,9±1,8	49,4±1,8	69,3±2,0	89,6±1,8	110,0±1,8
$\frac{1}{4}$ КБ + $\frac{1}{4}$ Л + $\frac{1}{2}$ Д						
2-я опытная	20,5±1,3**	38,9±1,6	60,5±2,1	85,5±2,3	110,3±1,8	133,0±2,6
2-я контрольная	18,3±1,2	34,6±1,7	55,9±2,4	76,1±1,8	99,2±2,0	120,2±2,4

Таблица 2

Среднесуточный прирост массы тела подсвинков в динамике, г

Группа животных	Возраст животных, дни					
	60	90	120	150	180	210
$\frac{1}{2}$ КБ + $\frac{1}{2}$ Л						
1-я опытная	333±24	550±32	687±26	760±27	743±32	720±34
1-я контрольная	284±27	413±30	650±18	663±30	676±26	680±32
$\frac{1}{4}$ КБ + $\frac{1}{4}$ Л + $\frac{1}{2}$ Д						
2-я опытная	348±18	613±30	720±24	833±34	826±27	756±30
2-я контрольная	296±20	543±34	710±30	673±26	670±32	700±28



## Мясные качества свиней

Показатель	½ КБ + ½ Л		¼ КБ + ¼ Л + ½ Д	
	1-я опытная	1-я контрольная	2-я опытная	2-я контрольная
Предубойная масса, кг	120,0±2,3	120,0±2,5	120,0±2,7	120,0±2,4
Масса туши, кг	80,2±1,8	78,6±1,6	82,5±1,7	81,0±1,5
Длина беконной половинки, см	83,64±3,1	80,64±2,8	84,04±3,2	82,64±2,7
Длина полутуши, см	96,2±2,1	93,4±2,4	98,3±1,8	96,2±1,8
Масса заднего окорока, кг	12,26±1,1	11,52±1,3	13,84±1,2	12,6±1,1
Толщина шпика над 6–7-м остистыми отростками, мм	28±2,2	28±2,4	26±2,0	26±2,2
Площадь «мышечного глазка», см <sup>2</sup>	33,6±0,9	32,4±0,7	34,0±0,6	32,9±0,8

**Выводы.** Результаты исследований свидетельствуют о том, что оснащение животноводческих корпусов современным оборудованием, включающим в себя комплексную механизацию и автоматизацию производственных процессов, позволяет ускорить экономическое и технологическое развитие хозяйства за счет сокращения сроков выращивания молодняка, снижения затрат на выращивание и получения дополнительной прибыли при убое животных.

Подсвинки ½ КБ + ½ Л несколько уступали по приросту живой массы и среднесуточным привесам сверстникам ¼ КБ + ¼ Л + ½ Д, выращиваемым в корпусах, оснащенных оборудованием Big Dutchman. У аналогов контрольных групп, выращиваемых в типичных помещениях, на протяжении всего эксперимента показатели прироста живой массы и среднесуточные привесы были значительно ниже опытных. Так, на заключительном этапе (180 и 210 дней) прирост живой массы был ниже на 12,2 и 11,6 %, чем у опытных подсвинков ½ КБ + ½ Л, и на 11,2 и 10,6 %, чем у ¼ КБ + ¼ Л + ½ Д. Выращивание подсвинков в оснащенных корпусах позволяет повысить и их мясные качества.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бажов Г.М. Обоснование принципов и методов интенсивной селекции свиней на повышение эффективности использования корма и их практическое применение: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Краснодар, 1986. – 24 с.
2. Гегамян Н., Эрнст Л. Комплексное решение проблем в отрасли свиноводства России // Свиноводство. – 2003. – № 5. – С. 2–4.
3. Житник И.А. Продуктивность и резистентность свиней в условиях промышленной технологии: дис. ... канд. с.-х. наук. – Пос. Персиановский, 2011. – 165 с.
4. Кабанов В.Д. Интенсивное производство свинины. – М., 2006. – С. 274–284.

**Полозюк Ольга Николаевна**, д-р биол. наук, доцент кафедры «Терапия и пропедевтика», Донской государственной аграрной университет. Россия.

346493, Ростовская область, Октябрьский (с) район, пос. Персиановский, ДонГАУ.

Тел.: (86360) 3-61-50; polozyuk7@mail.ru.

**Лапина Татьяна Ивановна**, д-р биол. наук, проф., зав. межлабораторным диагностическим центром, Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт. Россия.

346421, г. Новочеркасск, ул. Ростовское шоссе. СКЗНИВИ.

Тел. (8635) 26-62-70.

**Ключевые слова:** подсвинки; живая масса; среднесуточный прирост; мясные качества.

## THE INFLUENCE OF HOUSING CONDITIONS ON THE FATTENING AND MEAT QUALITY OF ANIMALS

**Polozyuk Olga Nikolaevna**, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor of the chair «Therapy and Propaedeutics», Don State Agrarian University. Russia.

**Lapina Tatiana Ivanovna**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the interlaboratory diagnostic center, North-Caucasus Zonal Research Veterinary Institute. Russia.

The studies were conducted on pigs experimental and control groups, which were received by 2-breed (½ KB + ½ L) and 3-breed (¼ KB + ¼ L + ½ D) crossing. Control groups of young animals were grown in typical buildings of this farm, experienced groups were grown in modernly equipped buildings designed by the German company «BigDutchman». It was found that the equipping pig breeding buildings by the modern equipment, allows speeding up economic and technological development of the farm by reducing the time and the cost of cultivation of young growth and gaining extra profit at slaughter of animals. It was found that gilts ½ KB + ½ L somewhat inferior

rior by live weight gain and average daily weight gain to peers ¼ KB + ¼ L + ½ D which were cultivated in buildings, equipped with the equipment «Big Dutchman». Throughout the experiment, parameters of live weight gain and average daily weight gain of gilts in control groups, which were grown in typical buildings, were significantly lower than in experienced one. So, at the final stage (180 and 210 days), live weight gain was lower by 12,2 and 11,6% than that experienced gilts ½ KB + ½ L, and lower by 11,2 and 10,6%, than at ¼ KB + ¼ L + ½ D. In the study of meat quality of pig carcasses best linear dimensions had crossbred gilts ¼ KB + ¼ L + ½ D in experienced group in comparison with their peers in the control group, and the gilts ½ KB + ½ L in control and experienced groups. Along the length of half-carcasses and bacon halves they surpassed their peers by 2,1 and 1,32; 2,1 and 0,38; 4,9 and 3,30 cm, respectively.

**Keywords:** pigs; live weight; average daily gain; meat quality.



# ВЛИЯНИЕ ГИДРОТЕРМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ И АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ НА УРОЖАЙНОСТЬ И ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ЯРОВОГО ОВСА

**СМОЛИН Николай Васильевич**, Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева  
**КУЗНЕЦОВ Дмитрий Александрович**, Мордовский научно-исследовательский институт сельского хозяйства

**ХЛЕВИНА Светлана Евгеньевна**, Мордовский ЦГМС – филиал ФГБУ «Верхне-Волжское УГМС»  
**МУРАШОВ Алексей Вадимович**, Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева

*Изучено влияние гидротермических условий, различных доз азотных удобрений и норм высева на урожайность и посевные качества семян пленчатых и голозерных сортов ярового овса, выращиваемых в условиях лесостепи южной части Нечерноземной зоны РФ на черноземе выщелоченном. Лучшим среди изучаемых сортов овса оказался Кречет. По продуктивности пленчатый сорт Кречет не уступал стандарту (сорт Горизонт). Пленчатый сорт Эклипс отличался менее выраженными адаптивными возможностями, его урожайность была ниже, чем у сортов Кречет и Горизонт. Повышение нормы высева с 4,5 до 5,0 млн всхожих семян/га обеспечило достоверную прибавку урожайности культуры. Показано, что повышение нормы высева овса в условиях южной части Центрального Нечерноземья РФ является экономически оправданным агроприемом. Применение минерального азота повышало урожайность сортов овса на 0,6–1,3 т/га.*

Современная территория Республики Мордовии расположена на обширном приподнятом плато общей площадью 26,1 тыс. км<sup>2</sup>. Расстояние ее от крайней западной до крайней восточной точки составляет 275 км, от северной до южной – 140 км. По характеру рельефа территорию республики можно разделить на два района: 1) северо-западный, равнинный, занимающий часть Волжско-Окской низины; 2) юго-восточный, холмисто-равнинный, расположенный на северо-западе Приволжской возвышенности.

Климат Республики Мордовии – умеренно континентальный, характеризующийся сравнительно холодной зимой с устойчивым снежным покровом и умеренно жарким летом. По многолетним данным метеорологических станций республики, в среднем за год выпадает 523 мм осадков. Преобладающими ветрами являются юго-западные и западные [1].

Вегетационный период растений в условиях Мордовии начинается при температуре выше 5 °С и продолжается 175–180 дней, что позволяет выращивать различные культуры (зерновые, зернобобовые, крупяные, пропашные, кормовые), а также многолетние травы. Начинается этот период в среднем 16–18 апреля и заканчивается 10–13 октября. Активный рост большинства сельскохозяйственных культур начинается при более высоких температурах (10 °С и выше). Этот период обычно продолжается до 137–144 дней и в сочетании с влажностью определяет скорость роста, уровень развития, степень вызревания и урожайность сельскохозяйственных культур. Средняя сумма активных температур выше 10 °С на территории республики колеблется от 2200

до 2380 °С. Так как погодные условия из года в год различны, то и сумма температур не остается постоянной. Поздняя календарная весна является предвестником недобора тепла культурами за вегетационный период.

Наиболее благоприятным для теплолюбивых культур является период со средней температурой воздуха выше 15 °С, который продолжается с последней пятнадцатки мая до начала сентября. Средняя продолжительность его 95–99 дней, но в отдельные годы этот период может возрасти до 120 или снизиться до 80 дней. На длительность вегетационного периода оказывают влияние заморозки. Весной в воздухе они прекращаются в среднем 14 мая, на почве – 27 мая. Безморозный период в воздухе на большей части Мордовии длится в среднем 135–146 дней.

Основным источником пополнения запасов почвенной влаги являются осадки. Для формирования стабильного урожая условия влагообеспеченности в республике удовлетворительные, часть территории относится к незначительно засушливой зоне. Пополнение запасов влаги в почве летом происходит за счет кратковременных интенсивных ливней, при которых почва не успевает поглотить осадки и большая часть их не используется растениями. Осадки в сумме 5 мм за сутки полностью поглощаются почвой, 6–10 мм – на 80 %, 11–20 мм – на 50 %, более 20 мм – на 30 %. Потребность растений во влаге в различные периоды их жизни неодинакова. Для озимых культур решающее значение имеют осадки осенне-зимнего периода, для ранних яровых – первой половины лета, для пропашных – второй половины июля и августа. Недостаток





влаги в другие периоды также снижает урожай, но в меньшей степени.

Накопление влаги в почве обычно начинается осенью с момента прекращения вегетации растений и заканчивается весной с началом вегетации. Поступает влага в почву и в другие периоды, но в меньшем количестве, чем расходуется. Максимальный запас влаги в почве отмечается весной, после снеготаяния. Он равен наименьшей полевой влагоемкости и на тяжелосуглинистых почвах в метровом слое обычно составляет 175–200 мм. Летом растения и почва испаряют много влаги, запасы ее убывают, и верхние слои почвы начинают подсыхать. Запасы влаги в почве в это время пополняются только за счет осадков. В июле запасы влаги в почве в метровом слое колеблются по территории республики от 45 до 105 мм, 40–60 % полевой влагоемкости. Ко времени перехода среднесуточной температуры воздуха через +5 °С (прекращение вегетации озимых) запасы влаги в метровом слое почвы под озимыми культурами увеличиваются на тяжелосуглинистых почвах до 120–170 мм [2].

Для оценки условий увлажнения можно использовать гидротермический коэффициент (ГТК), который определяется как частное от деления суммы осадков за какой-либо период на сумму активных температур (+10 °С и выше) за это же время, уменьшенную в десять раз. При значении ГТК меньше 0,4 наблюдаются очень засушливые условия; 0,4–0,5 – сильная засуха; 0,5–1,0 – слабая степень засухи; 1,0–1,3 – нормальные условия увлажнения; 1,3–2,0 – средняя степень переувлажнения; более 2 – избыточное увлажнение. В среднем за вегетационный период на территории Республики Мордовии ГТК составляет 1,1 (нормальные условия увлажнения). Но в отдельные годы выпадает мало осадков при повышенном температурном режиме, ГТК при этом снижается до 0,2 и 0,4 соответственно в 2010 и 1984 гг. Иногда выпадает большое количество осадков в прохладное лето, ГТК в этом случае возрастает до 2,1 и 2,5 соответственно в 2004 и 1990 гг. [10].

Определенный интерес представляют исследования влияния погодных условий на уровень продуктивности культур. Овес в южной части Нечерноземной зоны является культурой с традиционно высокими адаптивными возможностями [8]. Данную зернофуражную культуру возделывали в этом регионе с давних времен. Нами сделана попытка изучения влияния на урожайность и посевные качества овса интегрального показателя погоды – гидротермического коэффициента, сочетающего в себе как влагообеспеченность, так и температурный режим.

Овес отзывчив как на основное, так и предпосевное внесение минеральных удобрений, а также в подкормку. В последнее время определенный интерес представляют исследования

отзывчивости на минеральные удобрения различных сортов овса, в том числе голозерных [4, 9], изучение их биологического потенциала в зависимости от различных норм высева [5, 6]. Доказано, что предпосевное внесение минеральных удобрений в сочетании с подкормками в период вегетации существенно повышает урожайность и качество зерна овса [3, 7].

Цель исследований – изучение влияния гидротермических условий, различных доз азотных удобрений и норм высева на урожайность и посевные качества семян новых пленчатых и голозерных сортов овса, выращиваемых в условиях лесостепи южной части Нечерноземной зоны РФ на типичной для этого региона почве – черноземе выщелоченном.

**Методика исследований.** Полевой опыт проводили в 2011–2013 гг. на опытном поле Мордовского НИИСХ. Схема опыта включала в себя три фактора: фактор А – дозы азотных удобрений: 1) контроль (без удобрений); 2) N60 (предпосевное внесение под культивацию); 3) N60 + N30 (внесение в подкормку в фазу полного кущения); фактор В – нормы высева: 1) 4,5 млн всхожих семян/га, 2) 5,0 млн всхожих семян/га; фактор С – сорта овса: пленчатые – Горизонт, Кречет и Эклипс (линия И – 3524); голозерные – Вятский и Першерон. Сорт Горизонт взят в качестве стандарта. Необходимость изучения влияния азотных удобрений объясняется тем, что в черноземе выщелоченном азот находится в первом минимуме, поэтому растения активно реагируют на его внесение.

Расположение вариантов опыта систематическое. Повторность трехкратная. Размер делянок I порядка – 240 м<sup>2</sup>, II порядка – 120 м<sup>2</sup>, III порядка – 20 м<sup>2</sup> (2 м × 10 м).

Урожай учитывали при поделяночном обмолоте и взвешивании зерна. Результаты переведены на 100%-ю чистоту и 14%-ю влажность.

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый. В нем содержалось гумуса (по Тюрину) 7,6 %, общего азота (по Кьельдалю) – 0,36 %, рН<sub>сол</sub> (потенциметрически) – 6,1, подвижных форм фосфора и калия (по Кирсанову) – 196 и 153 мг/кг почвы. Гидролитическая кислотность (по Каппену) равна 7,7 мг-экв/100 г почвы, сумма поглощенных оснований – 28,1 мг-экв/100 г почвы, степень насыщенности основаниями – 84 %.

Метеорологические условия в годы исследований были типичными для южной части Центрального Нечерноземья (табл. 1). Гидротермический коэффициент в 2012 г. составил 0,81, в 2013 г. – 0,85, в 2014 г. – 0,5 при средней многолетней норме 1,12.

**Результаты исследований.** В среднем по опыту урожайность зерна овса сорта Горизонт составила 2,76 т/га, Кречет – 3,04 т/га, Эклипс – 2,32 т/га, Вятский – 2,13 т/га и Першерон – 2,14 т/га (табл. 2).

## Метеорологические условия в Республике Мордовии

Год	Количество осадков, мм				Температурный режим за вегетацию, °С			ГТК за вегетацию
	осенне-зимний период (август – апрель)	в т.ч. в виде снега	летний период (май – июль)	всего	сумма температур	сумма активных температур	среднесуточная температура	
2012	495	229	134	712	1645	725	17,9	0,81
2013	400	155	145	545	1695	775	18,4	0,86
2014	427	131	80	507	1603	684	17,4	0,50
Среднее многолетнее	350	156	173	520	1539	631	16,8	1,12

Примечание: по данным Мордовского ЦГМС.

Таблица 2

## Влияние норм высева и минеральных азотных удобрений на урожайность сортов овса

Норма высева (А)	Вариант		Урожайность зерна овса, т/га			
	Удобрение (В)	Сорт (С)	2012 г.	2013 г.	2014 г.	в среднем за 3 года
4,5 млн/га	Без удобрений	Горизонт	1,69	2,43	1,90	2,01
		Кречет	2,34	2,51	1,96	2,27
		Эклипс	1,57	2,03	1,58	1,73
		Вятский	1,59	1,91	1,49	1,66
		Першерон	1,55	1,94	1,51	1,67
	N60	Горизонт	2,38	2,92	2,28	2,53
		Кречет	3,22	2,91	2,27	2,80
		Эклипс	2,23	2,41	1,88	2,17
		Вятский	2,42	2,36	1,84	2,21
		Першерон	2,13	2,44	1,90	2,16
	N60 + N30	Горизонт	3,15	2,93	2,29	2,79
		Кречет	3,38	3,01	2,35	2,91
		Эклипс	3,10	2,60	2,03	2,58
		Вятский	2,71	2,38	1,86	2,32
		Першерон	2,63	2,41	1,88	2,31
5,0 млн/га	Без удобрений	Горизонт	2,35	3,22	2,51	2,69
		Кречет	2,95	3,33	2,60	2,96
		Эклипс	2,22	2,77	2,16	2,38
		Вятский	1,65	1,97	1,54	1,72
		Першерон	1,61	2,03	1,58	1,74
	N60	Горизонт	3,18	3,56	2,8	3,18
		Кречет	4,02	3,92	3,06	3,67
		Эклипс	2,24	2,62	2,04	2,30
		Вятский	2,47	2,65	2,07	2,40
		Першерон	2,39	2,65	2,07	2,37
	N60 + N30	Горизонт	3,51	3,72	2,9	3,38
		Кречет	4,27	3,70	2,89	3,62
		Эклипс	3,12	2,91	2,27	2,77
		Вятский	2,78	2,58	2,01	2,46
		Першерон	2,86	2,73	2,13	2,57
НСР <sub>05</sub> част. разл.			0,38			
НСР <sub>05</sub> А			0,10			
НСР <sub>05</sub> В			0,12			
НСР <sub>05</sub> С			0,15			



Уровень урожайности овса по годам был в тесной прямой зависимости от гидротермических условий ( $r = 0,95$ ). Зависимость урожая овса  $y$  от гидротермических условий  $x$  выражена следующим уравнением регрессии:

$$y = 1,31 + 1,60 x.$$

В среднем за три года более высокой урожайностью как на неудобренном фоне, так и на обоих вариантах внесения азотных удобрений отличались пленчатые сорта овса Кречет и Горизонт. Голозерные сорта овса по урожайности значительно уступали пленчатым.

Применение азотных удобрений в дозе N60 под предпосевную культивацию повышало зерновую продуктивность овса на 0,4–0,7 т/га. Внесение азотных удобрений в подкормку в фазу кущения обеспечивало прибавку урожайности в среднем по сортам от 0,1 до 0,4 т/га. Увеличение нормы высева овса с 4,5 до 5,0 млн всхожих се-

мян/га способствовало достоверному повышению урожайности зерна на 0,07–0,87 т/га. Более значительная отдача от повышения нормы высева до 0,5 млн семян наблюдалась у пленчатых сортов овса. У голозерного сорта Вятский отмечалась лишь тенденция к росту урожайности зерна (в среднем по опыту 0,13 т/га).

Лучшим из изучаемых сортов овса в среднем за три года оказался Кречет. По продуктивности он практически не уступал стандарту и был весьма отзывчивым на внесение полных доз азотных удобрений под предпосевную культивацию и в подкормку. Изучение посевных качеств полученного семенного материала показало, что на лабораторную всхожесть овса существенного влияния изучаемые факторы не оказывали (табл. 2).

Высокая полевая всхожесть была отмечена у стандартного сорта овса Горизонт. При повышении нормы высева происходило достоверное снижение полевой всхожести семян. Примене-

Таблица 3

**Влияние норм высева и минеральных азотных удобрений на густоту стояния растений и посевные качества сортов овса, т/га (в среднем за 3 года)**

Норма высева (А)	Вариант		Всхожесть, %		Выживаемость, %	Густота стояния растений, шт./м <sup>2</sup>	
	Удобрение (В)	Сорт (С)	лабораторная	полевая		в фазу всходов	перед уборкой
4,5 млн/га	Без удобрений	Горизонт	99,4	77,5	77,9	315	315
		Кречет	98,8	75,2	77,1	308	308
		Эклипс	97,9	78,9	78,9	321	321
		Вятский	96,6	70,5	78,0	304	304
		Першерон	96,7	73,1	78,4	310	310
	N60	Горизонт	99,7	75,2	78,5	314	314
		Кречет	99,9	74,2	78,6	313	313
		Эклипс	98,2	75,2	77,1	308	308
		Вятский	99,9	77,5	79,1	320	320
		Першерон	93,8	71,9	78,0	306	306
	N60 + N30	Горизонт	99,8	72,4	77,2	304	304
		Кречет	99,2	76,3	79,1	318	318
		Эклипс	98,7	75,2	78,3	313	313
		Вятский	99,3	76,3	79,6	320	320
		Першерон	99,4	75,2	78,5	314	314
5,0 млн/га	Без удобрений	Горизонт	99,4	74,0	75,1	331	331
		Кречет	98,2	76,0	79,0	351	351
		Эклипс	99,4	72,1	76,2	332	332
		Вятский	98,4	70,0	73,8	318	318
		Першерон	99,2	72,1	75,8	330	330
	N60	Горизонт	99,7	70,0	74,4	320	320
		Кречет	97,9	71,0	73,4	318	318
		Эклипс	98,8	71,9	72,6	316	316
		Вятский	99,2	71,9	72,3	315	315
		Першерон	97,1	70,0	74,4	320	320





Вариант			Всхожесть, %		Выживаемость, %	Густота стояния растений, шт./м <sup>2</sup>	
Норма высева (А)	Удобрение (В)	Сорт (С)	лабораторная	полевая		в фазу всходов	перед уборкой
5,0 млн/га	N60 + N30	Горизонт	96,9	71,9	72,3	315	315
		Кречет	99,9	71,9	72,8	317	317
		Эклипс	98,0	71,9	73,1	318	318
		Вятский	99,7	72,1	73,5	320	320
		Першерон	99,2	70,0	72,9	314	314
НСР <sub>05</sub> частных разл.			$F_{\phi} < F_T$	2,25	1,76	16,05	11,88
НСР <sub>05</sub> А			$F_{\phi} < F_T$	2,06	1,67	$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$
НСР <sub>05</sub> В			$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$
НСР <sub>05</sub> С			$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$	1,49	11,77	8,91

ние азотных удобрений на обоих фонах минерального питания не влияло на полевую всхожесть семян овса. Также не удалось обнаружить достоверных различий в лабораторной всхожести в зависимости от сортов.

Выживаемость растений является интегральным показателем, который зависит как от почвенных и метеорологических условий, так и от антропогенного воздействия (сорта, нормы высева, минеральных удобрений). Следует отметить, что внесение минерального азота не оказывало существенного влияния на выживаемость растений. Самым высоким этот показатель был на варианте с нормой высева 4,5 млн всхожих семян/га. Более высокую выживаемость растений отмечали у овса сорта Горизонт. Остальные изучаемые сорта овса оказались менее пластичными по этому показателю; он колебался от 77,1 до 79,6 % на варианте с нормой высева 4,5 млн всхожих семян/га и от 72,3 до 79,0 % на варианте с нормой высева 5,0 млн/га.

На густоту стояния растений существенного влияния не оказывали ни минеральные азотные удобрения, ни нормы высева. Можно отметить тенденцию повышения густоты стеблестоя на варианте овса сорта Горизонт.

**Выводы.** Лучшим среди изучаемых оказался пленчатый сорт Кречет. Он по продуктивности практически не уступал стандарту Горизонт. Пленчатый сорт Эклипс оказался менее урожайным, поскольку его адаптивные возможности ниже, чем у сортов Кречет и Горизонт.

Голозерные сорта овса уступали пленчатым. Однако они перспективны для дальнейшего изучения, так как отличаются высоким выходом муки, ценными пищевыми качествами и кормовыми достоинствами.

Повышение нормы высева с 4,5 до 5,0 млн всхожих семян/га дает достоверную прибавку урожайности ярового овса и является экономически оправданным агроприемом в условиях южной части Центрального Нечерноземья.

В среднем по опыту применение минерального азота повышало продуктивность сортов овса на 0,6–1,3 т/га. Уровень урожайности сортов овса находился в сильной прямой зависимости от гидротермического коэффициента – интегрального показателя увлажненности, отражающего соотношение осадков и температуры воздуха.

В ходе исследований получены экспериментальные данные для разработки зональной экологически и экономически оправданной технологии семеноводства ярового овса, обеспечивающей повышение выхода кондиционных семян на 5–10 %.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроклиматические ресурсы Мордовской АССР. М. : Гидрометеиздат, 1971. – 171 с.
2. Адаптивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в условиях Республики Мордовия (методическое руководство) / под ред. А.М. Гурьянова. – Саранск, 2003. – 428 с.
3. Артюхов А.И. Продуктивность овса в зависимости от предшественника и удобрений // Кормопроизводство. – 2009. – № 4. – С. 11.
4. Баталова Г.А. Формирование урожая и качества зерна овса // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 11. – С. 10–13.
5. Баталова Г.А., Будина Е.А., Ведерников Ю.Е. Влияние элементов сортовой технологии на раскрытие биологического потенциала сортов овса // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2009. – № 4 (15). – С. 18–21.
6. Баталова Г.А., Горбунова Л.А. Урожайность и качество семян овса в зависимости от нормы высева // Доклады РАСХН. – 2009. – № 1. – С. 16.
7. Влияние различных доз азотных удобрений и норм высева на продуктивность и семенные качества овса / Д.А. Кузнецов [и др.] // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2014. – № 1. – С. 7–11.
8. Прокина Л.Н., Зорькин Н.В. Влияние минеральных удобрений и препарата ЖУСС-2 на урожайность и качество зерна овса на черноземе выщелоченном // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 6. – С. 23–25.
9. Степанова М.А. Реакция сортов овса на уровень интенсивности фона возделывания // Аграр-



ная наука Евро-Северо-Востока. – 2004. – № 5. – С. 14–17.

10. Хлевина С.Е. Распространение и динамика засух в зоне широколиственных лесов Правобережья Волги: автореф. дис. ... канд. географ. наук. – Воронеж, 2012. – 24 с.

**Смолин Николай Васильевич**, д-р. с.-х. наук, проф., зав. кафедрой «Почвоведение, агрохимия и земледелие», Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева. Россия.

430904, г. Саранск, пос. Ялга, ул. Российская, 31, корп. 17. Тел. (8342) 25-41-34; e-mail: Smolin89@mail.ru.

**Кузнецов Дмитрий Александрович**, аспирант, младший научный сотрудник, Мордовский научно-исследовательский институт сельского хозяйства. Россия.

430904, г. Саранск, пос. Ялга, ул. Мицурина, 5.

Тел. (8342) 25-36-85; e-mail: niish-mordovia@mail.ru.

**Хлевина Светлана Евгеньевна**, канд. географ. наук, начальник, Мордовский ЦГМС – филиал ФГБУ «Верхне-Волжское УГМС». Россия.

430032, г. Саранск, ул. Щорса, 39.

Тел. (8342) 35-15-14; e-mail: hlevinasv@mail.ru.

**Мурашов Алексей Вадимович**, студент 3-го курса, направление подготовки «Агрономия», Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева. Россия.

430904, г. Саранск, пос. Ялга, ул. Российская, 31, корп. 17.

Тел. (8342) 25-41-34; e-mail: murashov-94@inbox.ru.

**Ключевые слова:** овес; гидротермический коэффициент; урожайность; пленчатый сорт; голозерный сорт; посевные качества; всхожесть; густота стояния растений.

#### EFFECT OF HYDROTHERMAL CONDITIONS AND AGROTECHNICAL METHODS ON PRODUCTIVITY AND SOWING QUALITIES OF SEEDS OF SPRING OATS

**Smolin Nikolai Vasilyevich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the chair «Soil Science, Agrochemistry and Agriculture», Mordovia State University named after N.P. Ogarev. Russia.

**Kuznetsov Dmitry Alexandrovich**, Post-graduate Student, Junior Research Assistant, Mordovia Research Institute of Agriculture. Russia.

**Hlevina Svetlana Evgenyevna**, Candidate of Geographical Sciences, Head, Mordovia Hydrometeorological Center, a branch of the State Organization «Upper-Volga Department of Hydrometeorology and Environmental Monitoring». Russia.

**Murashov Alexey Vadimovich**, third-year Student, Major «Agronomy», Mordovia State University named after N.P. Ogarev. Russia.

*It has been studied an influence of hydrothermal conditions, different doses of nitrogen fertilizer and seeding rate in the cultivation of new scarious and hulless seeds of spring*

*oats in conditions of forest-steppe of the southern part of the nonblack earth zone of the Russian Federation on leached chernozem. A scarious variety Krechet was the best among the studied varieties of oats. According to the productivity this variety was not inferior to standard variety Gorizont. Scarious variety Eclipse was characterized by lower adaptive capacities, its yield was lower than in varieties Krechet and Gorizont. Seeding rate increase from 4,5 to 5 million of viable seeds /ha have provided a true increase in the yield of oats. It is shown that an increase in seeding rate in the southern part of the Central Nonblack Soil Zone is an economically viable agricultural practice. An application of mineral nitrogen increased the yield of oat varieties by 0,6–1,3 t/ha.*

**Keywords:** oats; hydrothermal coefficient; yield; scarious variety; hulless variety; seed quality; germination; plant stand density.

УДК 631.53.048:633.2(045)

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ НА ПОСЕВАХ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ СОРТА ЗОНАЛЬСКАЯ 6

**ХУДЕНКО Мария Никифоровна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ЛИХОВЦОВА Елена Александровна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**НИКОЛАЙЧЕНКО Наталия Викторовна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**НОРОВЯТКИН Владимир Иванович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**СТРИЖКОВ Николай Иванович**, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока» (ФАНО)

*Рассмотрена целесообразность применения гербицидов на посевах суданской травы сорта Зональская 6. Показано, что гербицид балерина уничтожает наибольшее количество сорняков (92,2 %) по сравнению с контролем при применении в дозе 0,5 л/га, гербицид гербитокс – в дозе 1,2 л/га (88,4 %). В среднем за 3 года максимальная урожайность семян суданской травы получена при внесении гербицида балерина (1,21 т/га) в дозе 0,5 л/га, а гербитокса (1,16 т/га) в дозе 1,2 л/га.*

02  
2015



Увеличение производства продукции животноводства зависит прежде всего от кормовой базы. Улучшить ее количественные и качественные показатели можно путем правильного подбора высокопродуктивных кормовых культур и совершенствования техно-

логии их возделывания. В группе однолетних кормовых культур большое значение отводится засухоустойчивым и высокопродуктивным сорговым культурам, главным образом суданской траве. На начальных этапах развития суданской травы при наличии 4–5 листьев идет

формирование соцветий – метелки, цветков. В фазе выхода в трубку заканчивается образование зачатков цветков. Уже на ранних фазах вегетации определяется, какое количество цветков, а затем и плодов может дать растение к фазе созревания. Именно в этот период растениям надо создать благоприятные условия для жизнедеятельности. Их отсутствие ведет к потере урожая [3].

Все агротехнические мероприятия должны быть направлены на создание благоприятных условий для роста и развития суданской травы, начиная от ранних фаз вегетации (фаза кущения) и на протяжении всего вегетационного периода. В первую очередь к ним относится уничтожение сорняков в посевах. Несоблюдение данного требования приводит к резкому снижению урожайности. В связи с этим разработка наряду с механическими приемами системы химических мер борьбы с сорняками на посевах суданской травы – одна из актуальных проблем, возникающих при возделывании этой культуры.

Цель данной работы – изучение эффективности применения и доз внесения послевсходовых гербицидов балерина и гербитокс.

**Методика исследований.** Опыты проводили в 2011–2013 гг. на полях ФГБНУ «ВолжНИИГиМ». Почва опытного участка – темно-каштановая среднемощная тяжелосуглинистая с низкой обеспеченностью гумусом (2,3–2,5 % в пахотном слое). Содержание нитратного азота низкое (10–11 мг/кг почвы), нитрификационная способность почв – 6,3–6,8 мг/кг. Концентрация подвижного фосфора (по Мачигину) колеблется от 12,6 до 19,6 мг/кг. Обменного калия в пахотном слое содержится от 315 до 392 мг/кг, что говорит о хорошей обеспеченности этим элементом. В опытах применяли удобрения карбамид и двойной суперфосфат (фон). Площадь делянок – 200 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная. Изучали сорт суданской травы Зональская 6. Агротехника – характерная для зоны возделывания [3]. Предшественником была озимая пшеница по пару. Учет урожая семян определяли путем сплошной уборки делянок с последующим взвешиванием и статистической обработкой [1].

Схема опыта включала в себя семь вариантов применения гербицидов на посевах суданской травы в фазе 5–6 листьев [1]:

1-й – без гербицидов (контроль);

2-й – опрыскивание гербицидом гербитокс – норма 0,7 л/га;

3-й – опрыскивание гербицидом гербитокс – норма 1,0 л/га;

4-й – опрыскивание гербицидом гербитокс – норма 1,2 л/га;

5-й – опрыскивание гербицидом балерина – норма 0,3 л/га;

6-й – опрыскивание гербицидом балерина – норма 0,4 л/га;

7-й – опрыскивание гербицидом балерина – норма 0,5 л/га.

Наблюдения за влажностью почвы, засоренностью посевов и учет урожайности суданской травы осуществляли в соответствии с общепринятыми методиками проведения полевых опытов [1].

**Результаты исследований.** В 2011 и 2012 гг. при посеве суданской травы по предшественнику озимая пшеница обеспеченность продуктивной влагой как в посевном слое, так и в более глубоких слоях почвы была достаточной для формирования полноценного урожая семян. В острозасушливом 2011 г. запасы влаги в почве и количество осадков были низкими, что отрицательно сказалось на урожайности семян суданской травы сорта Зональская 6 (табл. 1).

В связи с высокой стоимостью гербицидов и опасностью загрязнения продукции и окружающей среды следует стремиться к минимальному их использованию.

Комплекс технологических приемов, характерный для Заволжья и включающий в себя классические севообороты, основную обработку почвы (пожнивное лущение с последующей вспашкой или рыхлением), не обеспечивает должного очищения посевов сельскохозяйственных культур от сорной растительности до экономически безопасного уровня. По данным ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока», этот комплекс приемов способен лишь удерживать засоренность посевов на исходном уровне [4, 5].

Таблица 1

Запасы продуктивной влаги в почве перед посевом суданской травы

Год	Запасы влаги, мм, по слоям почвы, см			
	0–30	0–50	0–100	0–150
2011	20,1	40,0	85,5	125,5
2012	40,2	68,5	122,3	150,1
2013	49,2	78,6	145,6	179,0
Среднее	36,5	62,4	117,8	151,5





Для достижения значимых результатов в подавлении сорной флоры механические обработки следует дополнить современными гербицидами в оптимальных дозах, высокоэффективных и безопасных с экологической точки зрения. Сравнивая результаты, полученные при применении наименьших доз гербицидов гербитокс (0,7 л/га) и балерина (0,3 л/га) на посевах суданской травы, отмечали, что последний более эффективен (табл. 2). Балерина подавляла как корнеотпрысковые сорняки (бодяк полевой, вьюнок полевой), так и однолетние (ширицу запрокинутую, марь белую, горчицу полевую). От балерины погибло 75,9 % сорняков, от гербитокса – 61,6 %. Увеличение дозы препаратов повышало их биологическую эффективность. Масса сорняков от применения балерины в дозе 0,4 л/га снизилась в 7,9 раза, а от максимальной дозы гербитокса (1,2 л/га) в 6,1 раза, составив соответственно 114,9 и 149,0 г/м<sup>2</sup>.

В подавлении сорной растительности в посевах суданской травы лучшие результаты были у гербицида балерина при дозе 0,4 л/га. Стоимость 1 т семян суданской травы составляет 15 000 руб. При этом 1 л гербитокса – 336,3 руб., а балерины – 755,2 руб. Общая стоимость гербицидов и их внесения (120 руб./га) составляет соответственно 483,3 руб. и 875,2 руб.

Наиболее высокий урожай в среднем за годы исследований по сравнению с контролем был по-

лучен при внесении гербицида балерина. Применение этого гербицида в дозе 0,4 л/га дало прибавку урожая в 0,31 т/га. Повышение дозы гербицида до 0,5 л/га способствовало увеличению урожайности семян суданской травы. Максимальную урожайность в среднем за три года (1,21 т/га) отмечали при применении балерины в дозе 0,5 л/га (табл. 3). Таким образом, внесение гербицида балерина снижало количество сорняков, что способствовало повышению урожайности семян суданской травы.

**Выводы.** Наиболее высокую биологическую эффективность отмечали при применении гербицида балерина (92,2 %), несколько меньшую при использовании гербитокса (88,4 %) по сравнению с контролем.

В среднем за три года максимальная урожайность семян суданской травы была получена при внесении гербицида балерина в дозе 0,5 л/га – 1,21 т/га, при внесении гербитокса в дозе 1,2 л/га – 1,16 т/га, что соответственно на 0,34 т/га (39,1 %) и 0,29 т/га (33,3 %) больше по сравнению с контролем.

Самыми высокими экономическими показателями отличался вариант, на котором использовали гербицид балерина в дозе 0,4 л/га. Здесь была получена значительная прибавка урожая – 0,31 т/га, что всего на 0,03 т/га ниже, чем при применении дозы 0,5 л/га. Но затраты на гербицид были также ниже. В результате чистый доход при использовании этой дозы (0,4 л/га)

Таблица 2

Влияние гербицидов на засоренность посевов суданской травы (2011–2013 гг.)

Сорные растения	Контроль (без гербицида)	Гербицид					
		гербитокс			балерина		
		доза, л/га					
		0,7	1,0	1,2	0,3	0,4	0,5
Всего сорняков, шт./м <sup>2</sup> , в т. ч.	122,5	47,0	27,5	14,2	29,5	14,0	9,5
однолетние:	115,0	42,9	24,2	10,6	27,1	12,5	8,2
ширица запрокинутая	37,0	11,7	3,9	2,0	12,0	4,7	2,9
марь белая	53,0	26,0	17,0	7,0	9,0	3,0	2,1
горчица полевая	4,0	1,1	0,4	0,4	0,6	0,3	0,2
пикульник красивый, Зябра	11,0	4,1	2,9	2,2	5,5	4,5	3,0
многолетние:	7,5	4,1	3,3	2,6	2,4	1,5	1,3
бодяк полевой	5,5	2,9	2,3	1,8	1,4	0,9	0,7
вьюнок полевой	2,0	1,2	1,0	0,8	1,0	0,6	0,6
		Биологическая эффективность по численности сорняков, %					
Всего сорняков, в т. ч.		61,6	77,5	88,4	75,9	88,6	92,2
однолетних		62,7	79,0	91,8	76,4	89,1	92,9
многолетних		45,3	56,0	65,3	68,0	80,0	82,7
Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	911,7	374,1	216,7	149,0	242,3	114,9	83,0
		Биологическая эффективность по массе сорняков, %					
Масса сорняков (всего)		59,0	76,3	83,7	73,4	87,4	90,0

## Эффективность применения гербицидов на посевах суданской травы сорта Зональская 6

Наименование гербицида	Доза внесения гербицида, л/га	Урожайность семян, т/га					
		2011 г.	2012 г.	2013 г.	среднее за 2011–2013 гг.	прибавка	
						т/га	%
Контроль (без гербицида)	0,0	0,58	0,88	1,15	0,87	–	–
Гербитокс	0,7	0,71	1,02	1,29	1,01	0,14	16,1
	1,0	0,82	1,11	1,40	1,11	0,24	27,6
	1,2	0,88	1,13	1,47	1,16	0,29	33,3
Балерина	0,3	0,76	1,06	1,37	1,06	0,19	21,8
	0,4	0,86	1,18	1,51	1,18	0,31	35,6
	0,5	0,89	1,18	1,57	1,21	0,34	39,1

составил 2440 руб., а рентабельность 370 %. В связи с высокой стоимостью гербитокса в расчете на 1 га чистый доход снизился и составил на варианте 1,2 л/га 2069 руб./га, а уровень рентабельности 249 %, что почти в 1,5 раза ниже лучшего варианта с применением гербицида балерина в дозе 0,4 л/га.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Никитин Н.В., Абибукеров В.А. Технология внесения гербицидов // Научное обоснование технологии химического метода борьбы с сорняками в растениеводстве различных регионов Российской Федерации. – Голицыно, 2001. – С. 38–40.
3. Особенности технологии возделывания сорговых культур в засушливых районах Юго-Востока Европейской части России / А.Г. Ишин [и др.]. – Саратов, 2008. – 24 с.
4. Пути регулирования экологического состояния почвы в агроценозе / Ю.Ф. Курдюков [и др.]. – Проблемы и пути преодоления засухи в Поволжье: науч. тр. – Саратов, 2000. – Ч. 2. – С. 95–121.
5. Стрижков Н.И. Пороги вредоносности сорных растений и оптимальные сроки применения герби-

цидов на культурах // Зерновое хозяйство. – 2007. – № 3–4. – С. 39.

**Худенко Мария Никифоровна**, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства», Саратовский государственный аграрный университет. Россия.

**Лиховцова Елена Александровна**, старший преподаватель кафедры «Экономика агропромышленного комплекса», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Николайченко Наталия Викторовна**, д-р с.-х. наук, доцент кафедры «Растениеводство, селекция и генетика», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Норовяткин Владимир Иванович**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Организация производства и предпринимательства на предприятиях АПК», Саратовский государственный аграрный университет. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.

Тел.: (8452) 23-76-35.

**Стрижков Николай Иванович**, д-р с.-х. наук, зав. лабораторией, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока» (ФАНО). Россия.

410010, г. Саратов, ул. Тулайкова, 7.

Тел.: (8452) 64-78-95.

**Ключевые слова:** гербициды; гербитокс; балерина; дозы внесения; суданская трава; урожайность; эффективность.

## EFFICIENCY OF HERBICIDES APPLICATION ON CROPS OF SUDAN GRASS (VARIETY ZONALSKAYA 6)

**Khudenko Mariya Nikiforovna**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair «Technology of Production and Processing of Livestock Products», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Nikolaychenko Natalya Victorovna**, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Plant Growing, Selection and Genetics», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Likhovtsova Elena Alexandrovna**, Senior Teacher of the chair «Agroindustrial Complex Economics», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Norovyatkin Vladimir Ivanovich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Organization of Production and Entrepreneurship at the Agroindustrial Enterprises», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Strizhkov Nikolay Ivanovich**, Doctor of Agricultural Sciences, Head of the laboratory, Agricultural Research Institute for South-East Region. Russia.

**Expediency of herbicides application on crops of Sudan grass (variety Zonalskaya 6) is considered. It is shown that herbicide Balerina kills the greatest number of weeds (92,2%) in comparison with control at application in a dose of 0,5 l/ha, herbicide Herbitoks – in a dose of 1,2 l/ha (88,4%). On average for 3 years the maximum productivity of seeds of Sudan grass is received at Balerina application (1,21 t/ha) in a dose of 0,5 l/ha, and at Herbitoks application (1,16 t/ha) in a dose of 1,2 l/ha.**

**Keywords:** herbicides; Herbitox; Balerina; rate application; Sudan grass; productivity; efficiency.





## УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЯЕМЫХ УДОБРЕНИЙ И СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ ПРИ ОРОШЕНИИ

**ЯНАЕВА** Лилия Тагировна, Пензенская государственная сельскохозяйственная академия  
**ЧЕКАЕВ** Николай Петрович, Пензенская государственная сельскохозяйственная академия

*Дана сравнительная оценка влияния разных доз ферментированного куриного помета и минеральных удобрений на урожайность и качество клубней картофеля в условиях орошения на аллювиальных дерновых почвах. Использование ферментированного куриного помета и минеральных удобрений, рассчитанных на плановую урожайность, повышает урожайность картофеля с увеличением их доз. Однако при высоких дозах удобрений может снижаться качество клубней (уменьшается содержание крахмала, увеличивается количество нитратов). Оптимальные дозы куриного помета повышают качественные показатели клубней. Полученные данные могут быть полезными при разработке эффективной экологически безопасной системы удобрения картофеля.*

Интенсификация сельскохозяйственного производства требует разработки оптимальных вариантов системы удобрения в севооборотах, которые обеспечивали бы воспроизводство и повышение плодородия почвы, рост продуктивности агроценозов на фоне значительного сокращения затрат труда. При этом рекомендуемые технологии должны быть обоснованы с точки зрения охраны почв и окружающей среды.

Система удобрений может оказывать существенное влияние на трансформацию водно-физических свойств, органического вещества и азотный режим почвы, доступность элементов питания растениям. В связи с этим для получения высоких устойчивых урожаев картофеля необходима разработка интегрированной системы минерального питания растений [5].

Птичий помет является ценным органическим удобрением. Исследования, проведенные в различных почвенно-климатических зонах, показали, что помет оказывает существенное положительное влияние на урожайность и качество сельскохозяйственных культур. Однако результаты этих исследований справедливы в основном при условии применения оптимальных (умеренных) доз помета. Между тем в настоящее время на крупных птицеводческих предприятиях отходы содержания птицы накапливаются в больших количествах; требуется применение их в повышенных и высоких дозах [3, 4, 9].

Разработка системы удобрения под картофель осуществляется с учетом объемов будущего урожая, опираясь на результаты агрохимического анализа соответствующих почв. С урожаем клубней на уровне 20 т/га из почвы выносятся питательные элементы в следующем

количестве – N100P40K120Mg25 [5]. Для получения качественного урожая в необходимых объемах рекомендовано вносить больше калийных удобрений, что вызвано повышенными потребностями растений в них [8]. Оптимальная система удобрения посевов картофеля предусматривает применение органических и минеральных удобрений, а также своевременную защиту растений, т.к. картофель относится к культурам, сильно поражающимся болезнями. Это обусловлено тем, что богатые углеводами и водой ботва и клубни представляют собой благоприятную среду для развития самых разных возбудителей заболеваний. Потери картофеля от болезней велики, поскольку он может поражаться еще до появления всходов, во время вегетации и в период хранения. Больные клубни, попадая из хранилища в поле, становятся источником распространения большинства заболеваний, а поражение ботвы во время вегетации – одна из причин загнивания клубней при хранении [6, 7].

Цель данного исследования – дать сравнительную оценку влияния разных доз ферментированного куриного помета и минеральных удобрений на продуктивность и качество клубней картофеля в условиях орошения; выявить оптимальные дозы минеральных удобрений.

**Методика исследований.** Исследования по изучению влияния разных доз куриного помета, минеральных удобрений и химических средств защиты растений на урожайность и качество картофеля проводили на аллювиальной дерновой почве в условиях орошения в 2012–2014 гг. в ООО «Пензаовощпром» Лопатинского района Пензенской области.

Для решения поставленных задач заложен полевой опыт по следующей схеме. Фактор А –

разные дозы ферментированного куриного помета и минеральных удобрений: 1 – без удобрений (контроль); 2 – ферментированный куриный помет 1,0 т/га; 3 – ферментированный куриный помет 2,0 т/га; 4 – ферментированный куриный помет 3,0 т/га; 5 – N50P20K90 на планируемую урожайность 35 т/га; 6 – N100P35K160 на планируемую урожайность 45 т/га; 7 – N150P50K230 на планируемую урожайность 55 т/га. Фактор В – способы применения химических средств защиты: 1 – обработка клубней химическими препаратами; 2 – обработка клубней химическими препаратами + антидот; 3 – обработка клубней и растений химическими препаратами; 4 – обработка клубней и растений химическими препаратами + антидот.

Ферментированный куриный помет получили после 30-дневного компостирования с помощью ускорителя ферментации (УФ-1). Состав ферментированного куриного помета: рН<sub>сод</sub> – 6,1–7,8, азот (на абсолютно сухое вещество) – 4,0–5,5 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 3,4–3,6 %, K<sub>2</sub>O – 3,3–3,4 %, влажность – 18–20 %, зольность – 16,4–20,3 %, CaO + MgO – 1,84–1,95 % [6, 7].

Минеральные удобрения вносили из расчета выноса этих элементов из почвы и их доступного содержания в виде мочевины, двойного суперфосфата и калиймага.

Для обработки клубней использовали препараты: системный инсектицид-протравитель Круйзер (0,2 кг/т) и фунгицид Максим (2,0 л/т). В течение вегетации растения обрабатывали следующими препаратами: фунгицид Танос (0,6 кг/га) и послевсходовый гербицид Титус (50 г/га). В качестве антидота использовали комплексный препарат Альбит (для обработки клубней – 125 г/т, для обработки растений – 70 г/га).

Повторность в опыте трехкратная. Делянки первого порядка располагались методом рендомизированных повторений, второго порядка – методом расщепленных делянок. Площадь опытных делянок – по 24 м<sup>2</sup>. В условиях вегетационного периода 2012 г. на картофеле были проведены 3 полива, 2013 г. – 2 полива, 2014 г. – 5 поливов с нормой по 300 м<sup>3</sup>/га.

Агрохимический состав аллювиальной дерновой почвы опытного участка характеризуется следующими показателями: гумус – 3,9–4,2 %; реакция среды – среднекислая (рН 4,7–4,9); гидролитическая кислотность (Нг) – 6,5–7,5 мг/100 г почвы; содержание щелочногидролизуемого азота – 83–87 мг/кг; содержание подвижного фосфора – высокое (210–220 мг/кг); содержание обменного калия – повышенное (115–120 мг/кг).

**Результаты исследований.** Исследования выявили положительное действие удобрений и химических средств защиты растений на уро-

жайность и качество картофеля. Внесение разных доз помета и минеральных удобрений на фоне применения химических средств защиты увеличило урожайность клубней по сравнению с контролем в среднем на 1,4–13,7 т/га. Прибавка урожая была прямо пропорциональна внесенным дозам удобрений. Использование химических препаратов при обработке клубней и растений позволило увеличить урожайность клубней на фоне удобрений по сравнению с обработкой только клубней средствами защиты. Альбит, используемый в качестве антидота и комплексного биопрепарата, увеличивал урожайность как по фону химических препаратов, так и по фону разных доз удобрений. Самую высокую урожайность наблюдали на варианте с повышенными дозами минеральных удобрений и помета при обработке химическими средствами защиты на фоне применения Альбита. Урожайность клубней при этом составила 39,6–42,8 т/га (табл. 1). Увеличение урожайности на фоне применения препарата Альбит говорит о его стимулирующем воздействии на формирование продуктивности и снижение стресса, оказываемого на растения пестицидами.

Разные дозы куриного помета и минеральных удобрений на фоне химической защиты влияли на количество клубней и их товарность. С увеличением доз удобрений на фоне применения пестицидов увеличилось количество товарных клубней на 3,6–13,7 т/га. Самое большое количество товарных клубней было на вариантах с повышенными дозами удобрений на фоне применения химических средств защиты на клубнях и растениях и Альбита, что связано с увеличением доли средних и больших клубней и снижением количества пораженных гнилями.

Исследования показали, что в 2012–2014 гг. товарность клубней на вариантах колебалась от 71,8 до 87,3 %, причем самой высокой была на вариантах с внесением помета 1,0 и 2,0 т/га на фоне применения пестицидов на клубнях и растениях. При повышении доз куриного помета до 3,0 т/га товарность ухудшалась с 87,3 % до 85,9 %, но была выше контроля. При увеличении доз минеральных удобрений товарность клубней, наоборот, повышалась и составляла 83,2–86,6 %.

Содержание сухих веществ в клубнях по годам исследований колебалось от 15,5 до 17,3 %. Разные дозы удобрений в зависимости от способов применения химических средств защиты увеличивали содержание сухих веществ на 0,4–1,8 %. Химические средства защиты оказывали незначительное влияние на содержание сухих веществ (табл. 2).



Таблица 1

Урожайность и товарность клубней картофеля в зависимости от разных систем удобрений и химической защиты растений в условиях орошения (в среднем за 3 года)

Вариант опыта	Способ применения химических средств защиты											
	обработка клубней						обработка клубней и растений					
	химические средства защиты		химические средства защиты + антидот		химические средства защиты		химические средства защиты + антидот		химические средства защиты		химические средства защиты + антидот	
урожайность, т/га	товарность, %	товарность, %	урожайность, т/га	товарность, %	урожайность, т/га	товарность, %	урожайность, т/га	товарность, %	урожайность, т/га	товарность, %	урожайность, т/га	товарность, %
1. Без удобрений (контроль)	26,8	71,8	73,8	27,3	20,1	28,6	22,1	77,2	29,1	23,4	80,5	
2. Помет 1,0 т/га	29,0	83,7	84,7	29,5	25,0	30,0	25,8	86,0	32,3	28,2	87,2	
3. Помет 2,0 т/га	30,3	83,0	83,8	31,8	26,6	33,2	28,4	85,6	35,1	30,6	87,3	
4. Помет 3,0 т/га	32,9	83,4	83,4	34,5	28,8	36,2	30,6	84,6	39,6	34,0	85,9	
5. N50P20K90	29,6	76,9	78,9	32,8	25,9	33,6	27,2	81,1	33,7	28,0	83,2	
6. N100P35K160	32,8	82,0	82,9	34,6	28,7	35,8	30,1	84,0	37,4	31,8	85,1	
7. N150P50K230	37,6	83,3	84,0	39,3	33,0	40,6	34,6	85,3	42,8	37,1	86,6	
Разница по дозам удобрений, т/га	2,2–10,8	3,6–12,1	5,1–11,9	2,2–12,0	4,9–12,9	1,4–12,0	3,7–12,5	3,9–8,8	3,2–13,7	4,6–13,7	2,7–6,8	

С повышением доз помета и минеральных удобрений на фоне применения средств химической защиты растений содержание нитратов увеличивалось на 5,0–68,2 мг/кг. Хотя оно было ниже ПДК.

На варианте с применением 1,0 т/га ферментированного помета наблюдалось снижение содержания нитратов в зависимости от применяемых пестицидов по сравнению с неудобренным вариантом на 0,7–10,5 мг/кг (см. табл. 2). Применение химических средств защиты рас-

тений по фону удобрений на содержание нитратов в клубнях не повлияло, хотя отмечали определенную тенденцию к снижению на неудобренном варианте при использовании Альбита.

Применение удобрений на фоне пестицидов повлияло на содержание крахмала в клубнях картофеля. С увеличением доз минеральных удобрений снижалось содержание крахмала на 0,4–1,9 %. Самым низким оно было на варианте с максимальными дозами минеральных удобрений.

Использование разных доз ферментированного помета на фоне химических средств защиты увеличивало содержание крахмала на 0,4–2,0 %, самым высоким оно было на варианте с внесением 1,0 т/га помета.

**Выводы.** С повышением доз минеральных удобрений на фоне применения химических средств защиты растений в условиях орошения существенно увеличивалась урожайность клубней картофеля, но ухудшалось их качество. Использование ферментированного помета в дозах 1,0 и 2,0 т/га улучшает качество клубней картофеля.

Применение химических средств защиты растений на фоне удобрений оказало существенное влияние на урожайность и товарность клубней картофеля, хотя практически не повлияло на их качество.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абитова Б.К. Влияние минеральных удобрений и птичьего помета на фотосинтетическую деятельность и урожайность раннего картофеля // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 4. – С. 3–7.

2. Абитова Б.К. Влияние минеральных удобрений и птичьего помета на качество клубней раннего картофеля в Западном Казахстане // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 6. – С. 3–6.

3. Дабахова Е.В., Сорокина Н.А., Титова В.И. Агрохимическая характеристика дерново-подзо-





Качество клубней картофеля в зависимости от разных систем удобрений и химической защиты растений в условиях орошения (в среднем за 3 года)

Вариант опыта	Способ применения химических средств защиты											
	обработка клубней						обработка клубней и растений					
	химические средства защиты		химические средства защиты + антидот		химические средства защиты		химические средства защиты + антидот		химические средства защиты		химические средства защиты + антидот	
	сухие вещества, %	нитраты, мг/кг	крахмал, %	сухие вещества, %	нитраты, мг/кг	крахмал, %	сухие вещества, %	нитраты, мг/кг	крахмал, %	сухие вещества, %	нитраты, мг/кг	крахмал, %
1. Без удобрений (контроль)	15,5	95,7	10,5	16,0	77,5	10,4	16,6	90,0	10,5	16,1	86,6	11,0
2. Помет 1,0 т/га	17,3	85,2	12,5	16,9	82,5	12,3	17,2	89,3	12,4	17,3	83,9	12,6
3. Помет 2,0 т/га	16,9	100,1	12,3	17,4	90,0	12,0	17,3	98,0	12,2	17,1	95,1	12,5
4. Помет 3,0 т/га	16,5	116,8	10,9	17,0	112,5	11,2	16,3	115,6	11,1	16,4	114,7	12,0
5. N50P20K90	16,8	116,3	9,7	16,7	107,5	10,1	16,2	110,6	9,8	16,5	111,9	11,0
6. N100P35K160	16,9	123,6	9,3	17,2	122,5	9,7	17,1	132,2	9,5	17,0	123,1	10,6
7. N150P50K230	17,2	139,2	8,6	17,5	145,5	9,1	16,2	158,2	8,9	16,7	142,4	9,8
Разница по дозам удобрений, т/га	1,0...1,8	-10,5...+43,5	-1,9...+2,0	0,7...1,5	5,0...68,0	-1,3...+1,9	-0,4...+0,7	-0,7...+68,2	-1,6...+1,7	0,6...1,2	-2,7...55,8	-1,2...1,6

листных почв после применения птичьего помета // *Агрохимический вестник*. – 2003. – № 2. – С. 24–25.

4. *Дабахова В.И.* Урожайность и качество кормовых культур при высоких дозах птичьего помета // *Плодородие*. – 2004. – № 6 (21). – С. 17–19.

5. *Ивойлов А.В., Танин А.А., Волков О.В.* Удобрение и продуктивность картофеля // *Растениеводство*. – 2010. – № 11. – С. 6–7.

6. *Кириллова Г.Б., Жуков Ю.П.* Влияние расчетных доз удобрений на качество картофеля // *Агрохимия*. – 2007. – № 2. – С. 28.

7. *Пермяков Н.В., Амирханов Д.В.* Урожайность и качество картофеля при применении минеральных удобрений и навоза // *Растениеводство*. – 2010. – № 4. – С. 18.

8. *Петриченко В.Н., Николаева Г.И.* Влияние азотных удобрений на урожай и качество клубней новых сортов картофеля с высоким содержанием крахмала // *Агрохимия*. – 2007. – № 7. – С. 13.

9. *Чекаев Н.П.* Агроэкологическая оценка применения куриного помета в качестве удобрения // *Плодородие*. – 2009. – № 3 (48). – С. 13–15.

10. *Чекаев Н.П., Янаева Л.Т.* Урожайность и качество картофеля в зависимости от применяемой системы удобрений в условиях орошения // *Инновационные технологии в АПК: теория и практика: сб. статей II Всерос. науч.-практ. конф.* – Пенза: РИО ПГСХА, 2014. – С. 181–186.

**Янаева Лилия Тагировна**, аспирант кафедры «Почвоведение и агрохимия», Пензенская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

**Чекаев Николай Петрович**, канд. с.-х. наук, доцент, зав. кафедрой «Почвоведение и агрохимия», Пензенская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

440014, г. Пенза, ул. Ботаническая, 30.

Тел.: (8412) 62-83-67;

e-mail: yanaec1989@yandex.ru.

**Ключевые слова:** картофель; орошение; куриный помет; минеральные удобрения; товарность; качество клубней; урожайность.

## YIELD AND QUALITY OF POTATO TUBERS DEPENDING OF THE APPLIED FERTILIZERS AND CHEMICALS UNDER IRRIGATION

**Yanaeva Liliya Tagirovna**, Post-graduate Student of the chair «Soil Science and Agricultural Chemistry», Penza State Agricultural Academy. Russia.

**Chekaev Nikolay Petrovich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the chair «Soil Science and Agricultural Chemistry», Penza State Agricultural Academy. Russia.

The article contains an evaluation of the influence of different doses of fermented chicken manure and fertilizers on yield and quality of potato tubers under irrigation on the al-

luvial sod soils. The use of fermented chicken manure and fertilizers, calculating on a planned yield, increased a potato yield with increasing doses, however, at high doses of fertilizers can reduce the quality of tubers (decreases amount of starch, increases the amount of nitrates). The right choice of optimal doses of chicken manure can increase the quality indicators of tubers. The obtained data may be useful in developing of effective ecologically clean fertilizer system of potato.

**Keywords:** potato; irrigation; chicken manure; mineral fertilizers; marketability; quality of tubers; yield.



## КОМПЛЕКСНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАБОТЫ ГАЗОВЫХ КОНДЕНСАЦИОННЫХ КОТЛОВ

КАТКОВ Данила Сергеевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Дана комплексная экологическая оценка работы газовых конденсационных котлов. Рассмотрены факторы, оказывающие определяющее влияние на образование токсичных веществ, а также мероприятия по нейтрализации их негативного воздействия на окружающую среду.*

42

Проблема сокращения выбросов вредных веществ при сжигании органического топлива в котельных установках является одной из наиболее актуальных ввиду наращивания энергетического потенциала крупных промышленных районов, а также стремительного увеличения числа индивидуальных теплогенераторов, применяемых в системах отопления и горячего водоснабжения частных домовладений.

Количество выбросов теплоэнергетического сектора составляет порядка 17 % от общей доли вредных выбросов, включающих в себя также выбросы от автомобильного транспорта, производственных процессов, промышленного оборудования и сжигания бытовых отходов [4].

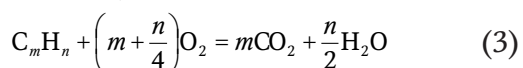
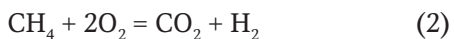
Вопрос экологической безопасности напрямую зависит от энергетической доктрины государства. В частности, в Великобритании и Бельгии запрещено использование котлов любого типа, отличного от конденсационного, в целях экономии дорогостоящих энергоресурсов и сокращения выбросов продуктов сгорания в окружающую среду.

В настоящее время серьезное увеличение доли рынка конденсационной техники наблюдается и в Российской Федерации.

При сжигании органического топлива основными загрязняющими веществами являются оксиды углерода, азота, серы, бенз(а)пирен, а также углеводороды  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$  и пары различных кислот. Наиболее токсичным из них является бенз(а)пирен. По классу токсичности он относится к сильным канцерогенам и обладает мутагенной активностью [2].

Рассмотрим основные химические реакции образования загрязняющих веществ при сжигании природного газа.

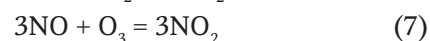
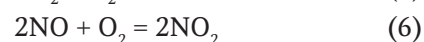
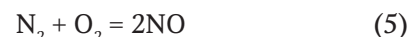
Реакции образования оксида углерода:



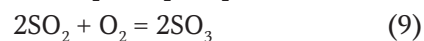
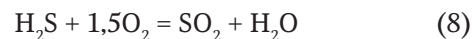
В случае неполного сгорания образуется окись углерода:



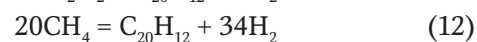
Образуются монооксид и гемоксид азота:



В случае высокой сернистости топлива образуются оксиды серы:



В результате реакций с участием ацетилен и углеводородов, образующихся при пиролизе и крекинге, протекают реакции образования бенз(а)пирена:



Из анализа вышеприведенных химических реакций можно сделать вывод, что одними из главных условий, влияющими на образование токсичных веществ при сжигании природного газа, являются некачественное приготовление смеси «топливо – воздух» (недостаток окислителя), высокие температуры в топке котла и малая скорость процесса горения.

В конденсационных котлах данная проблема решается частично, хотя и весьма успешно, по сравнению с применением традиционного котельного оборудования. Здесь применяются горелочные устройства особой конструкции, позволяющие реализовать технологию беспламенного сжигания.

Данный тип горелок относится к инфракрасным горелкам с полным предварительным смешиванием топлива и окислителя.

В конструкции такой горелки предусмотрены модулирующий газовый клапан и вентилятор, позволяющие добиться оптимального состава горючей смеси, в зависимости от изменяющегося режима работы котельного агрегата. Причем благодаря автоматике регулировка мощности протекает плавно и бесступенчато. Рабочая поверхность инфракрасной горелки представляет собой сетку, выполненную из высококачественной легированной стали, на поверхности которой и происходит беспламенное горение топливовоздушной смеси.



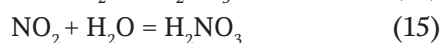
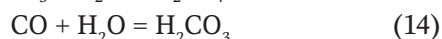
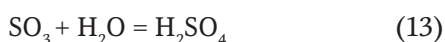
Такая конструкция позволяет значительно сократить вероятность недожога топлива, а следовательно, уменьшить содержание вредных веществ в уходящих в атмосферу продуктах сгорания.

Конденсационные котлы, оборудованные такими горелками, соответствуют высшему классу качества по выходу оксидов азота согласно стандартам Евросоюза EN 297/A3 и EN 483.

Оценим количественно выбросы вредных веществ на примере конденсационных котлов модельного ряда R40 производства компании Rendamax (Нидерланды), работающих на газовом топливе (табл. 1).

Анализируя данные, представленные в табл. 1, можно сделать вывод, что качественное приготовление топливовоздушной смеси, низкая температура горения, а следовательно, и дымовых газов снижают вероятность образования бенз(а)пирена до ничтожно малой. Таким образом, основными загрязняющими атмосферу веществами при эксплуатации конденсационных котлов являются оксиды азота и углерода, а также образующийся конденсат. Последний является серьезной проблемой, так как включает в себя кислоты.

Рассмотрим основные химические реакции образования серной, угольной и азотной кислот при эксплуатации конденсационных котлов:



С одной стороны, химическое связывание (до 80 %) оксидов азота, углерода и серы снижает их концентрацию в уходящих в атмосферу дымовых газах, с другой – конденсат приобретает кислую реакцию (рН 3–5,5).

В образующемся конденсате содержатся и другие вредные элементы, но их концентрация не превышает нормативных показателей (табл. 2).

В странах Евросоюза приняты различные нормы, регламентирующие нейтрализацию конденсата.

В Германии действует инструкция «Конденсат из конденсационных котлов – слив конденсата из отопительных установок на газовом и жидком топливе в очистные канализационные сооружения общего пользования», разработанная Ассоциацией технического обеспечения отвода сточных вод (DWA) [2].

Согласно этому документу, допускается постоянно сливать без нейтрализации в систему городской канализации конденсат от газовых конденсационных котлов номинальной мощностью до 50 кВт. При этом материал канализационных труб должен отвечать требованиям, представленным в табл. 3.

Также допускается сливать без нейтрализации в систему городской канализации конденсат от котлов номинальной мощностью от 50 до 200 кВт при оборудовании их специальными емкостями, которые будут накапливать конденсат в ночное время и сливать его в систему канализации в дневное время, когда идет слив бытовых сточных вод. Для установок номинальной мощностью более 200 кВт конденсат разрешается сливать в городскую систему канализации только после предварительной нейтрализации.

В Великобритании конденсат можно отводить непосредственно в канализацию, так как из-за массового применения населением моющих средств сточные воды имеют слабощелочную реакцию, и при одновременном сливе они нейтрализуют друг друга.

Таблица 1

Количественные показатели выбросов вредных веществ при работе котлов модельного ряда R40

Показатель	Размерность	Модель				
		R40 65	R40 85	R40 100	R40 120	R40 150
Номинальная мощность при 40...30 °C max/min	кВт	63,9/11,1	85,3/14,8	100,0/17,2	120,0/20,6	142,3/25,6
Температура дымового газа при 40...30 °C max/min	°C	55/39	55/39	55/39	55/39	55/39
Содержание NOx max/min	мг/кВт·ч	45/25	45/25	45/25	45/25	45/25
Содержание CO max/min	мг/кВт·ч	98/7	98/7	98/7	98/7	98/7
Расход природного газа Н (G20) max/min (10,9 кВт·ч/м³)	м³/ч	5,7/1,0	7,6/1,3	8,7/1,5	10,5/1,8	12,4/2,2
Максимальный поток конденсата	л/ч	3,5	4,8	6,4	7,7	9,1

Таблица 2

Содержание вредных веществ в конденсате

Элемент	Содержание, мг/л	Нормативные показатели, мг/л
Свинец	≤0,01	0,2
Кадмий	0,001 – 0,005	0,01
Хром	0,01 – 0,08	0,15
Медь	≤0,01	0,25
Никель	0,01 – 0,04	0,25
Цинк	0,05 – 0,06	0,5
Олово	≤0,05	0,5

По причине высокой коррозионной активности все соприкасающиеся с конденсатом части котла, включая дымоход, выполняют из стойких к коррозии материалов (легированная высококачественная нержавеющая сталь, легированный алюминий, пластмасса, керамика). Конденсат способен привести и к коррозии стальных или цементных канализационных труб, а также к гибели бактерий, используемых на станциях аэрации для очистки сточных вод, что обуславливает необходимость его нейтрализации.



Требования DWA к материалу канализационных труб

Керамика	Керамические трубы по DIN 1230 Teil 1,2; керамические трубы специального исполнения в соответствии с разрешением от строительного надзора
Поливинилхлорид (PVC)	PVC жесткая труба с номинальной толщиной стенки (V) по DIN 19531; PVC жесткая труба с увеличенной толщиной стенки (V) по DIN 19531; PVC жесткая труба с прокладкой в земле по DIN 19534 Teil 1.2; труба PVC по DIN 19538
Полиэтилен	PE-HD труба для бытовых стоков по DIN 19536; PE-HD труба для прокладки в земле по DIN 19537 Teil 1.2
Полипропилен	(ПП) труба по DIN 19560
Акрилонитрил	ABS/ASA труба по DIN 19561
Железо	Чугунные трубы по DIN 19522 с эмалированием или с покрытием внутренней поверхности; стальные трубы по DIN 19530 с покрытием пластиком; стальные нержавеющие трубы с сертификатом стройнадзора
Стекло	Трубы из боросиликатного стекла с сертификатом стройнадзора

Примечание: если конденсат имеет  $\text{pH} > 6,5$ , возможен отвод конденсата через трубы, имеющие цементные связующие.

В Украине на данный момент соответствующие нормы отсутствуют.

В Российской Федерации сброс конденсата регламентирован Правилами приема производственных сточных вод в системы канализации населенных пунктов, в которых указано, что в системы централизованной канализации запрещается сброс сточных вод, расход и состав которых может привести к превышению допустимого установленными правилами количества загрязняющих веществ, поступающих в водный объект; производственные сточные воды, имеющие температуру свыше  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{pH} < 6,5$  или  $\text{pH} > 9$  [3].

Максимально возможное количество вырабатываемого котлом конденсата за отопительный сезон можно рассчитать по формуле:

$$V_{\max} = V_{\text{газ}} Q_{\text{в}} r, \quad (16)$$

где  $V_{\max}$  – максимально возможное количество конденсата, л;  $V_{\text{газ}}$  – расход газа в течение отопительного периода,  $\text{м}^3$ ;  $Q_{\text{в}}$  – высшая теплота сгорания,  $\text{кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^3$ ;  $r$  – удельное количество конденсата, л/( $\text{кВт}\cdot\text{ч}$ ).

Специалистами компании Vaillant (Германия) подсчитано, что годовому расходу газа  $1700\text{ м}^3$  будет соответствовать максимально возможное количество конденсата  $2337\text{ л}$ .

Для нейтрализации конденсата применяют специальные емкости, заполняемые диоксидом магния или соединениями кальция. Нейтрализация кислот является реакцией замещения, в процессе которой образуются карбонат магния ( $\text{MgCO}_3$ ) и вода ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Наполнитель нейтрализатора необходимо периодически менять. Одной заправки нейтрализующего средства хватает на  $350\text{ м}^3$  конденсата. Учитывая, что при эксплуатации котельной на  $260\text{ кВт}$  выде-

ляется всего  $8\text{--}9\text{ л/ч}$  конденсата при работе котла в максимально эффективном режиме, замену нейтрализатора необходимо производить один раз в  $7\text{--}8$  лет. Стоимость  $10\text{ кг}$  нейтрализатора (одна заправка емкости) составляет  $5600\text{ руб.}$  (в ценах  $2012\text{ г.}$ ).

В заключение необходимо отметить, что при работе газовых конденсационных котлов выбросы токсичных веществ снижаются по оксидам азота на  $80\%$ , по оксидам углерода – на  $90\%$ , при снижении расхода природного газообразного топлива до  $35\%$  по сравнению с традиционными котельными установками. Основной же экологической проблемой является необходимость качественной нейтрализации образующегося конденсата и правильное его отведение.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Биофайл: научно-информационный журнал. – Режим доступа: <http://biofile.ru/bio/22366.html>.
2. Конденсат из конденсационных котлов – слив конденсата из отопительных установок на газовом и жидком топливе в очистные канализационные сооружения общего пользования / Инструкция ATVDVWK-A 251. Режим доступа: <http://en.dwa.de//home-in.html>.
3. Правила приема производственных сточных вод в системы канализации населенных пунктов. – 5-е изд. / Отдел науч.-техн. инф. – М.: АКХ, 1989.
4. Рындин Д. Просто о «сложном»: основы конденсационной техники // С.О.К. – 2006. – № 8. – Режим доступа: <http://www.c-o-k.ru/articles>.

**Катков Данила Сергеевич**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410056, г. Саратов, ул. Советская 60.

Тел.: (8452) 74-96-37; e-mail: syberberg@yandex.ru.

**Ключевые слова:** газовый конденсационный котел; токсичные вещества; конденсат; нейтрализация.

#### COMPLEX ECOLOGICAL EVALUATION OF THE WORK OF GAS CONDENSATION COPPERS

**Katkov Danila Sergeevich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Heating Engineer, Heat and Gas Supply and Ventilation», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** gas condensation copper; toxic substances; condensate; neutralization.

**Complex ecological evaluation of the work of gas condensation coppers is given. The factors having defining impact on formation of toxic substances, and also actions for neutralization of their negative impact on environment are considered.**



# ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ РИСКОВ ТРАВМАТИЗМА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДЕЛИ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ РЕГРЕССИИ

ЛЕВАШОВ Сергей Петрович, Курганский государственный университет

ШКРАБАК Владимир Степанович, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

*Для выявления и оценки степени взаимосвязи между частотой травматизма работников сельского хозяйства и потенциальными факторами риска, а также классификации факторов, влияющих на вероятность получения травм, использована модель логистической регрессии, предназначенная для оценки параметров множественного регрессионного анализа. В ходе исследований подтверждено наличие причинно-следственных связей уровня травматизма со спецификой сельскохозяйственного производства, обусловленной как производственными факторами, так и социально-демографическими характеристиками рабочей силы. Установлено, что пол, возраст, категория/статус работника, тип и размер с.-х. производства, продолжительность/периодичность выполнения работ оказывают существенное воздействие на уровень безопасности и показатели травматизма работников.*

Профессиональная среда зачастую является источником повышенного риска для здоровья работников. Труд в неблагоприятной рабочей среде – часто причина смертельных и несмертельных травм, временной или постоянной нетрудоспособности. Факторы риска, приводящие либо способствующие повышению травматизма, существуют на каждом рабочем месте.

Сельское хозяйство – один из самых опасных секторов экономики с точки зрения гигиены труда и безопасности. Работа в сельском хозяйстве предполагает не только тесный контакт с природой, но и высокую подверженность рискам, в частности, от действия многочисленных физических, химических и биологических факторов. Кроме того, проблемы усугубляются совокупностью демографических, экологических и поведенческих факторов. Несмотря на масштабы и серьезность проблем безопасности в сельском хозяйстве, эта важная тема не получила должного внимания со стороны научного сообщества, недостаточно количество исследований относительно базовых факторов риска.

Разработка эффективных решений по снижению профессиональных рисков требует наличия полных и объективных данных о несчастных случаях на производстве. Однако, официальная статистика сельскохозяйственного травматизма не предоставляет информацию о скрытых причинах несчастных случаев и, как правило, не распространяется далее констатации их основных причин. Для выявления и оценки конкретных опасностей в сельском хозяйстве решающее значение имеет понимание как общих, так и специфических профессиональных рисков, с которыми сталкиваются работники сельского хозяйства. Многочисленные исследования направлены на выявление факторов риска в попытке определить, какие подходы являются наиболее эффективными для сокращения или ликвидации последствий.

Модель логистической регрессии (логит-регрессии) – это статистическая модель, используемая для оценки вероятности возникновения определенного события по значениям множества количественных или категориальных переменных. В

статистическом анализе она используется для решения двух типов задач: исследования взаимосвязей и классификации наблюдений. Логит-регрессионная модель предназначена для решения задач предсказания значения непрерывной зависимой переменной при условии, что эта зависимая переменная может принимать значения в интервале от 0 до 1. В силу такой специфики ее часто используют для предсказания вероятности наступления некоторого события в зависимости от значений некоторого числа предикторов.

Модель логистической регрессии предназначена для оценки параметров множественного регрессионного анализа, в котором зависимая переменная является номинальной. В контексте данного исследования зависимая переменная дихотомична, она принимает значение 1, если работник получил травму в течение последних двенадцати месяцев, и 0, если это не так.

Бинарная логистическая регрессия предсказывает вероятность получения травм (зависимая переменная) на основании выявленных в ходе анализа статистики независимых переменных. Предполагается, что, по крайней мере, одна из характеристик работника или условий производства оказывает влияние на вероятность того, что человек получит травму.

Модель выражает условную вероятность, что работник  $i$  пострадает от травмы в течение года в виде линейной функции множества независимых переменных. Модель представляет эту вероятность следующим образом:

$$\log\left(\frac{Y_i}{(1 - Y_i)}\right) = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{ik} + e_i,$$

где  $Y_i$  является оценкой условной вероятности того, что работник  $i$  пострадает от травмы (т.е.  $P(Y_i) = 1$ ), связанной с независимой переменной модели. Соответственно,  $(1 - Y_i)$  – это условная вероятность того, что работник  $i$  не пострадает от травмы. Отношение  $(Y_i) / (1 - Y_i)$  определяет шансы или относительную вероятность одной из двух этих ситуаций. Координата исходного положения  $\alpha$  и коэффициент  $\beta_k$ , связанные с каждой из независимых перемен-





ных, являются элементами логистической регрессии, которые необходимо определить;  $X_{ik}$  является независимой переменной  $k$ , связанной с работником  $i$ ;  $\varepsilon_i$  – это случайная, связанная с работником  $i$ . Относительную вероятность того, что конкретный работник  $i$  пострадает от травмы, можно рассчитать путем экспонирования представленного выше уравнения. Все статистические анализы проводили с использованием статистического пакета программного обеспечения SAS.

Для выявления и оценки степени взаимосвязи между частотой травматизма и потенциальными факторами риска, а также классификации факторов, влияющих на вероятность получения травм, использованы данные сельскохозяйственной переписи, проведенной Статистическим управлением Канады [1]. Выбор исходных данных обусловлен тем, что в отличие от большинства аналогичных европейских и российских исследований, структура данных переписи содержит информацию о травматизме работников сельскохозяйственных предприятий. Это обеспечивает возможность проведения исследований методом поперечных срезов (*cross-sectional research*) с целью оценки влияния потенциальных факторов риска на показатели с.-х. травматизма.

База данных переписи включает в себя информацию о 274 797 работниках сельскохозяйственного сектора Канады, получивших 9617 травм при выполнении сельскохозяйственных работ в течение 12 месяцев, предшествующих переписи.

**Независимые переменные.** Выбор независимых переменных, используемых в регрессии, основан на обзоре литературы, наличие данных и анализе корреляции между выбранными переменными. Ниже приведены независимые переменные, используемые в анализе.

1. *Пол.* Данные статистики, а также результаты, полученные в подавляющем большинстве исследований, свидетельствуют, что риски травмирования мужчин, как правило, превышают соответствующие риски для женщин [3, 5, 7, 9, 11, 17, 18]. В ряде исследований указывается, что эти различия объясняются длительностью выполнения аналогичных операций или видами выполняемых сельскохозяйственных работ [9, 10]. Другие исследователи придерживаются противоположной точки зрения [3]. Тем не менее, предположение, что мужчины, скорее всего, имеют более высокие шансы получения травм, представляется разумным.

2. *Возраст.* Результаты исследований показывают, что возраст также влияет на вероятность получения травмы. Это может быть следствием совокупного влияния нескольких факторов, таких как общее состояние здоровья, накопленный опыт, склонность к риску, скорость рефлекторной деятельности, острота зрения и слуха. Возраст также может быть связан с определенными факторами риска, однако полученные данные носят смешанный характер. Исследования показали, что среди операторов и сельскохозяйственных рабочих, более высокие шансы травмирования в самых

молодых и самых старших возрастных группах [5, 7, 8, 9, 11, 13–17]. С одной стороны, риски падения выше среди пожилых работников [5, 7], с другой – в младшей группе более высока вероятность травм, связанных с эксплуатацией машин [5, 16]. На основании этих исследований, предполагается, что и молодые, и старшие группы работников ферм более восприимчивы к сельскохозяйственным травмам, однако ситуация не столь однозначна, как представляется на первый взгляд.

3. *Статус/занятие работника.* Поскольку статус/занятие работника соотносится с воздействиями определенных видов опасностей, возникающих при выполнении сельскохозяйственных работ, вполне вероятно, что эта переменная будет коррелировать с вероятностью получения травм. В рамках статистики несчастных случаев данные, связанные с содержанием выполняемых работ не отображаются как категории. Однако пристальный взгляд на статистику дает некоторое представление о видах несчастных случаев, происходящих во время выполнения определенных работ (ремонта техники, обслуживания животных и т.д.).

По данным литературного обзора McCurdy and Carroll [9], риски травмирования в три раза выше у разнорабочих, чем других категорий сельскохозяйственных работников. Что касается смертельных травм, то по данным Канадской программы мониторинга сельскохозяйственного травматизма (*Canadian Agricultural Injury Surveillance Program*), 60,2 % смертельных травм произошли с разнорабочими [11]. Изучение рисков травмирования показало, что работники других категорий (квалифицированные рабочие, руководители среднего звена и т.д.) также страдают от травм, однако вероятность их травмирования существенно ниже [12]. Влияние статуса и уровня ответственности работника может проявляться в том, что эта переменная соотносится с уровнем стресса при выполнении сельскохозяйственных работ. Некоторые исследователи обнаружили, что этот фактор положительно коррелирует с вероятностью получения травмы [4, 16].

4. *Количество рабочих часов в неделю.* Количество часов, отработанных на ферме, может быть соотнесено с такими факторами, как подверженность риску, усталость и опыт. Эти переменные могут иметь как прямой, так и противоположный эффекты. По данным литературных источников, вероятность получения травмы высока для лиц, работающих полный рабочий день [7, 9, 13]. Количество отработанных часов может быть, как ожидается, в прямой зависимости с рисками травматизма на фермах. Поскольку имеющиеся данные выделяют только одну категорию работников, которые работают более 40 ч в неделю, то маловероятно, что выше определенного порога усталость компенсируется технической грамотностью или опытом работника. Например, Sprinse отмечает, что работники, занятые более 50 ч в неделю, скорее всего, уже получали травмы в течение последних двенадцати месяцев [13, 16]. Исследования Ferguson показали аналогичные

результаты при изучении того, как количество отработанных часов (для работников, занятых от 61 до 80 ч в неделю), влияет на вероятность того, что работник становится жертвой несчастного случая, связанного с работой на тракторе [3].

5. *Продолжительность работ, не связанных с основной деятельностью.* Как указано в [12, 14, 16], работники, которые периодически занимаются выполнением работ, не связанных с основным производством, как правило, получают меньше травм. Поскольку продолжительность несельскохозяйственных работ обратно пропорциональна времени воздействия опасностей, связанных с сельскохозяйственными работами, вполне вероятно, что эта переменная будет отрицательно связана с вероятностью травмы при выполнении сельскохозяйственных операций.

6. *Тип сельскохозяйственного предприятия.* Сельскохозяйственные животные являются одним из основных источников травм в животноводстве [11]. В [2, 6, 12] отмечается, что работа с животными в целом и с крупным рогатым скотом в частности, повышает вероятность получения травм. По данным [9], риск получения травмы у сельскохозяйственных рабочих, занятых в производстве говядины и молочной продукции, в два раза превышает среднее значение для других типов животноводческих ферм. Virtanen также наблюдал это соотношение, а его анализ свидетельствует, что риск травмирования пропорционален количеству голов скота [18]. Используя показатель количества травм на 100 000 ч работы в качестве зависимой переменной, Miller показал, что работа с лошадьми являлась одним из основных факторов риска [10]. Переменные, которые использованы в этом исследовании для оценки влияния животных, включают тип фермы, количество молочных коров, количество крупного рогатого скота и количество свиней. Ожидается, что работники, обслуживающие крупный рогатый скот, и работники молочных ферм более подвержены травмам и риск будет возрастать с увеличением размеров поголовья [11].

7. *Размер сельскохозяйственного предприятия.* Во многих исследованиях отмечается, что с увели-

чением размеров сельскохозяйственного предприятия увеличивается вероятность травматизма [8]. Например, Browning и соавт. показали, что сельскохозяйственные работники предприятий, доходы которых превышают 40 000 долл., имеют более высокий риск получения травмы [2]. Используя площади пахотной земли в качестве переменной, характеризующей размер хозяйства, Virtanen установил, что уровень риска больше для работников предприятий с размерами от 49 до 245 посевных акров [18]. Geller отмечает, что относительная вероятность получения травмы на 25 % выше для работников ферм с размерами 49 и более акров площади пахотной земли [4]. В настоящем исследовании валовой доход фермы и площади посевных земель использованы в качестве переменных для оценки размера хозяйства. Ожидается, что эти переменные будут иметь положительный эффект.

8. *Продолжительность работы.* Исследования показали, что случаи травматизма чаще случались на фермах, где наемные работники работали двенадцать и более недель в год [13, 14]. В настоящем исследовании проверена гипотеза о существовании эффекта между продолжительностью работы в течение двенадцати и более недель в год и вероятностью получения травмы.

**Описание зависимой переменной.** По данным Статистического управления Канады, только 3,5 % сельскохозяйственных работников получили травмы, связанные с производством в течение двенадцати месяцев, предшествующих сбору данных [1]. Эта частота меньше той, которая фиксируется в большинстве имеющихся исследований. В обзоре, посвященном анализу безопасности работников сельского хозяйства, McCurdy и Cargoll зафиксировали показатели травматизма от 0,5 до 16,6 % в год со средней ставкой от 5 до 10 %. Таким образом, показатели травматизма, представленные в отчете статистического управления, являются относительно низкими [9].

В табл. 1 представлены типы и частоты травм сельскохозяйственных работников. Наиболее частыми видами травм являются переломы (20,70 %) или открытые раны (19,79 %). Боль-

Таблица 1

Типы и частоты травм сельскохозяйственных работников

Тип травмы	Количество травм	Доля в общем количестве, %
Множественные травмы	386	4,01
Переломы	1991	20,70
Вывихи	242	2,52
Растяжения / разрывы связок	1359	14,13
Открытые раны	1903	19,79
Травмы сдавления	527	5,48
Инородное тело (в ухе, глазе, полости носа или рта)	361	3,75
Травмы головы	138	1,43
Ожоги	110	1,14
Внутренние травмы	39	0,41
Травмы спины	1403	14,59
Отравления	81	0,84
Физические состояния, не связанные с травмой	453	4,71
Другие травмы	624	6,49
Итого	9617	100,00





шинство сельскохозяйственных травм (51,95 %) представляют собой повреждения опорно-двигательного аппарата (переломы, вывихи, растяжения / разрывы связок и травмы спины).

Результаты статистического анализа приведены в табл. 2. Случаи производственного травматизма чаще фиксируются среди мужчин (4,04 %), чем среди женщин (1,89 %). Работники в возрасте 66 лет и старше страдают от травм реже (2,95 %), чем представители других возрастных групп, где частота травматизма колеблется от 3,23 до 3,76 %. Более высокий уровень травматизма отмечен среди разнорабочих (4,13 %), частота травматизма

руководителей среднего звена (супервайзеров) и квалифицированных работников значительно ниже (2,42 и 2,00 % соответственно). Работники, занятые производством работ менее 20 часов в неделю, травмировались чаще, чем те, кто работал большее количество часов. Работники, занятые производством работ в течение более 40 часов в неделю, травмировались чаще, чем те, кто посвящал основной деятельности меньше времени, выполняя дополнительно другие работы.

Что касается влияния типов сельскохозяйственных предприятий, то на тех, которые специализируются на продукции животноводства (разведении

Таблица 2

**Анализ случаев производственного травматизма сельскохозяйственных работников (таблица сопряженности независимых переменных и показателей травматизма)**

Показатель	Количество работников	Количество случаев травматизма	Частота травмирования (на 100 работников)	Стандартная ошибка
Общее количество работников	274 797	9617	3,50	-
Пол				
Мужской	205 918	8315	4,04	0,0430
Женский	68 879	1302	1,89	0,0517
Возраст				
25 и менее	6876	222	3,23	0,2119
26 до 35	31 099	1114	3,58	0,1045
36 до 45	75 084	2823	3,76	0,0688
46 до 55	76 025	2734	3,60	0,0671
56 до 65	50 903	1697	3,33	0,0792
66 и более	34 810	1027	2,95	0,0903
Категория/статус работника				
Разнорабочий	191 737	7919	4,13	0,0452
Квалифицированный работник	73 973	1478	2,00	0,0511
Руководитель среднего звена	9087	220	2,42	0,1588
Среднее количество часов работы на ферме в неделю				
Менее 20	153 550	7051	4,59	0,0531
От 20 до 40	70 955	1886	2,66	0,0600
более 40	50 292	680	1,35	0,0511
Среднее количество часов работы вне фермы в неделю				
Менее 20	39 866	987	2,48	0,0771
От 20 до 40	44 952	1282	2,85	0,0779
более 40	23 865	905	3,79	0,1227
Тип с.-х. производства				
Мясное животноводство	81 409	3412	4,19	0,0699
Молочное животноводство	31 552	1213	3,84	0,1078
Свиноводство	10 351	340	3,28	0,1732
Птицеводство	5534	124	2,24	0,1960
Овцеводство	3247	116	3,57	0,3251
Коневодство	9165	414	4,52	0,2162
Смешанное животноводство	93 313	2830	3,03	0,0557
Полеводство	21 089	541	2,57	0,1082
Плодоовощное	5828	125	2,14	0,1880
Другое	3938	148	3,76	0,3009
Поголовье крупного рогатого скота				
От 1 до 25	38 017	1306	3,44	0,0930
26 до 50	28 252	1195	4,23	0,1193
51 до 100	23 438	1128	4,81	0,1391
101 до 150	9032	489	5,41	0,2368
Более 150	9018	525	5,82	0,2449
Площадь посевов, акр				
70 и менее	69 897	1995	2,85	0,0626
71 до 400	119 553	4120	3,45	0,0525
401 до 760	37 743	1526	4,04	0,1007
761 до 1600	30 584	1282	4,19	0,1137
Более 1600	17 020	694	4,08	0,1502
Валовый доход фермы, долл.				
50 000 и менее	104 049	3016	2,90	0,0517
От 50 001 до 250 000	115 810	4642	4,01	0,0573
От 250 001 до 500 000	34 279	1323	3,86	0,1032
Более 500 000	20 659	636	3,08	0,1189
Количество недель оплачиваемой работы (в течение года)				
Менее 12	176 050	5939	3,37	0,0428
12 или более	98 747	3678	3,72	0,0598

Примечание: коэффициент вариации для всех частот находится между 0,00 и 4,99 % [1].





лошадей, крупного рогатого скота и производстве молочной продукции), отмечаются более высокие показатели травматизма (4,52, 4,21 и 4,19 % соответственно). Производители плодоовощной продукции, а также товарного зерна имеют более низкие показатели (2,14 и 2,24 % соответственно).

Размеры сельскохозяйственных предприятий не оказывают однозначного влияния на частоту травм сельскохозяйственных работников. Тем не менее, при достижении определенных значений наблюдаются максимумы. В частности, для предприятий, специализирующихся на производстве свиней, уровень травматизма достигает максимума 4,39 % при поголовье от 101 до 500 свиней, впоследствии он снижается.

Две другие переменные, характеризующие размеры фермерских хозяйств (посевные площади и валовой объем продаж), показывают, что сельскохозяйственные работники, занятые в небольших фермерских хозяйствах, меньше подвержены травмам. Частота травм среди работников небольших хозяйств (с 70 и менее пахотных акров и с валовым доходом 50 000 долл. и меньше) самая низкая для этих переменных (2,85 и 2,90 % соответственно).

В отношении продолжительности работ результаты свидетельствуют о незначительном превышении уровня травматизма на с.-х. предприятиях, где наемные работники заняты двенадцать и более недель в год (3,72 % против 3,37 %). Из-за большого количества наблюдений стандартная ошибка результатов является достаточно незначительной.

#### Оценка модели логистической регрессии.

Оценки расчетных регрессионных коэффициентов переменных, выбранных для логистической регрессии, приведены в табл. 3.

Для решения задач логит-регрессии использован метод максимального правдоподобия. Процесс оценки регрессионных коэффициентов сводится к максимизации вероятности появления конкретной выборки (при заданных наблюдаемых значениях). Относительный вклад отдельных переменных выражается величиной статистики Вальда Хи-квадрат (*Wald Chi-Square*). Результат отношения максимального правдопо-

добия и хи-квадрат отвергает нулевую гипотезу, что все оцениваемые коэффициенты равны нулю. Следовательно, одна или более из выбранных переменных, как представляется, существенно связана с вероятностью возникновения травмы.

**Оценка отношения шансов.** Коэффициенты отношения показывают относительную вероятность того, что человек с определенными характеристиками пострадает от травмы в ходе выполнения с.-х. работ, по сравнению с человеком с заданными эталонными характеристиками с учетом влияния всех других переменных. Когда значения отношения шансов больше единицы, это означает, что переменная способствует увеличению шансов с.-х. работника получить травму, в то время как значения менее единицы указывают, что переменная отрицательно влияет на эти шансы. Отношение шансов оценивали с доверительной вероятностью 0,95 (табл. 4).

Согласно этой оценке, работники-мужчины имеют более высокую относительную вероятность получения травмы, чем работники-женщины. Лица в возрасте 25 лет и менее травмируются значительно чаще, чем их коллеги в 56 лет и старше.

Категория/статус работника также оказывает существенное влияние на вероятность травмирования. Квалифицированные работники и руководители среднего звена (бригадиры, специалисты, владельцы предприятий) имеют более низкую относительную вероятность получения травмы, чем разнорабочие.

Относительная вероятность травмирования ниже для постоянных работников, которые заняты с.-х. работами более 40 ч в неделю. Те, кто занят этими работами менее 20 ч в неделю (временные или поденные работники), как представляется, более чем в два раза чаще подвергаются травмированию. Однако вероятность травмирования работников, занятых менее 20 ч в неделю в несельскохозяйственных работах, только менее чем на треть ниже относительной вероятности травмирования тех, кто тратят более 40 ч на занятие несельскохозяйственной деятельностью. Это свидетельствует о том, что опыт, приобретенный на сельскохозяйственных работах, оказывает значительное негативное влияние на вероятность возникновения травм.

Таблица 3

#### Многомерный логистический регрессионный анализ потенциальных рисков с.-х. травматизма

Независимые переменные	Расчетные коэффициенты	Критерий Вальда Хи-квадрат	P > Хи-квадрат
Перехват	-1,6549	553,6028	<0,0001 <sup>2</sup>
Пол	-0,3397	87,6135	<0,0001 <sup>2</sup>
Возраст	-0,0719	68,3136	<0,0001 <sup>2</sup>
Категория/статус работника	-0,3595	159,4802	<0,0001 <sup>2</sup>
Среднее количество часов работы на ферме в неделю	-0,4977	697,2668	<0,0001 <sup>2</sup>
Среднее количество часов работы вне фермы в неделю	0,0024	0,0477	0,8271
Поголовье крупного рогатого скота	0,1200	275,2209	<0,0001 <sup>2</sup>
Площадь посевов, акр	0,0218	4,4259	0,0354 <sup>2</sup>
Валовой доход фермы, долл.	-0,0692	22,8529	<0,0001 <sup>2</sup>

Примечание: 1. Предполагаемые коэффициенты отличны от нуля с 5%-м доверительным порогом (пределом); 2. Предполагаемые коэффициенты отличны от нуля с 1%-м доверительным порогом (пределом).

Оценка отношения шансов получения травм работниками сельскохозяйственных предприятий

Независимые переменные	Отношение шансов (Odds ratio, OR)	Нижний предел 95% OR	Верхний предел 95% OR
Пол			
Мужской	1,44	1,33	1,56
Женский	1,00	1,00	1,00
Возраст			
25 и младше	1,00	1,00	1,00
26 до 35	1,00	0,86	1,16
36 до 45	0,98	0,85	1,14
46 до 55	0,91	0,79	1,05
56 до 65	0,81	0,69	0,93
66 лет и старше	0,72	0,62	0,84
Категория/статус работника			
Разнорабочий	1,00	1,00	1,00
Квалифицированный работник	0,64	0,60	0,70
Руководитель среднего звена	0,60	0,52	0,70
Среднее количество часов работы на ферме в неделю			
Менее 20	2,40	2,20	2,62
От 20 до 40	1,67	1,53	1,83
Более 40	1,00	1,00	1,00
Среднее количество часов работы вне фермы в неделю			
Менее 20	0,71	0,64	0,78
От 20 до 40	0,84	0,77	0,92
Более 40	1,00	1,00	1,00
Тип с.-х. производства			
Мясное животноводство	1,00	1,00	1,00
Молочное животноводство	1,18	0,92	1,52
Свиноводство	0,89	0,71	1,13
Птицеводство	0,76	0,63	0,93
Овцеводство	1,26	1,04	1,53
Коневодство	1,75	1,55	1,97
Смешанное животноводство	0,86	0,80	0,93
Полеводство	0,81	0,72	0,90
Плодоовощной	0,83	0,69	1,01
Другое	1,03	0,86	1,22
Поголовье крупного рогатого скота			
От 1 до 25	0,76	0,67	0,85
26 до 50	0,84	0,75	0,94
51 до 100	0,85	0,76	0,95
101 до 150	0,92	0,80	1,04
Более 150	1,00	1,00	1,00
Площадь посевов, акр			
70 и менее	0,82	0,73	0,92
71 до 400	0,87	0,78	0,96
401 до 760	0,92	0,83	1,02
761 до 1600	0,94	0,85	1,03
Более 1600	1,00	1,00	1,00
Валовый доход фермы, долл.,			
50 000 и менее	1,28	1,15	1,44
От 50 001 до 250 000	1,32	1,19	1,46
От 250 001 до 500 000	1,22	1,11	1,35
Более 500 000	1,00	1,00	1,00
Количество недель оплачиваемой работы в течение года			
Менее 12	1,00	1,00	1,00
12 или более	1,06	1,01	1,12

Так, например, работники коневодческих хозяйств имеют самые высокие отношения шансов, в то время как птицеводы – самые низкие. Этот вывод согласуется с одним из выводов исследования Miller и соавт., в ходе которых установлено, что работа с лошадьми является одним из видов деятельности, причиняющих наибольшее количество травм в 100 000 ч работы [10]. Таким образом, представляется, что работники хозяйств, специализирующиеся на производстве мясного скота, не являются группой, более всего страдающей от травм. Тем не менее, вероятность травматизма увеличивается с ростом поголовья крупного рогатого скота.

Результаты показывают, что относительная вероятность травмирования работников в небольших хозяйствах (менее 400 акров возделываемых земель) примерно на одну пятую ниже соответствующего показателя для лиц, работающих в крупных хозяйствах (с более чем 1600 акров пахотных земель). Тем не менее, работники хозяйств с валовой выручкой, превышающей 500 000 долл., по всей видимости, имеют значительно меньшую относительную вероятность получить травму в течение предыдущего года, чем все группы фермеров с доходами 500 000 долл. или менее.

Относительная вероятность с.-х. травм несколько выше для сельскохозяйственных рабочих, занятых в с.-х. производстве в течение двенадцати и более недель в год. Увеличение количества ручного труда в разные сезоны, таким образом, положительно связано с вероятностью травм.

В ходе проверки гипотезы, касающейся наличия и степени влияния гендерной переменной на частоту травматизма, установлено, что работники-мужчины значительно чаще страдают от травм, чем работники-женщины. При проведении дальнейших более углубленных анализов представляет интерес оценка того, сохранится ли значение и масштабы разницы между наблюдаемым отношением шансов, когда общее число травм, зафиксированное в с.-х. производстве, распределится в ходе выполнения конкретных сельскохозяйственных задач. Согласно

ранее проведенным исследованиям, когда независимая переменная разбивается таким образом, разрыв между мужчинами и женщинами сужается, а иногда даже приобретает противоположный вид.

Результаты показывают, что работники в возрасте до 35 лет при выполнении с.-х. работ значительно чаще получают травмы, чем работники других возрастных групп, и, в целом, частота травматизма

снижается с возрастом. Представляется, что опыт и практика имеют больше влияния на вероятность получения травмы, чем процесс старения. При наличии данных, содержащих объективную информацию о состоянии здоровья работников, возможна разработка более надежной и представительной переменной для этого фактора. Таким образом, можно было бы получить более убедительные ре-





зультаты влияния этой конкретной переменной на вероятность получения травмы.

Отношение шансов и результаты регрессии показывают, что увеличение продолжительности еженедельной работы снижает вероятность получения с.-х. травмы. Таким образом, представляется, что эффект большей подверженности опасностям сельскохозяйственных работ и связанным с ними рискам с избытком компенсируется опытом операторов, полный рабочий день выполняющих с.-х. работы. Вполне вероятно, что эффект этой переменной не является линейным и что выше определенного порога он компенсируется или даже перевешивается эффектом усталости. Поскольку в данном исследовании была определена лишь одна категория работников (занятых более 40 ч), не представляется возможным определить, существует ли такой порог. При наличии данных было бы полезно идентифицировать категорию работников, занятых более 60–70 ч. Положительная корреляция между объемом времени, затрачиваемым на работу и вероятностью получения травмы отмечена в исследованиях Ferguson и соавт. для с.-х. работников, занятых в основном производстве от 61 до 80 ч в неделю [3].

Что касается влияния работы вне фермы, в соответствии с отношениями шансов, работники, занятые вне фермы 40 ч в неделю или меньше, имеют более низкую относительную вероятность получения травм, чем те, кто занят этим видом деятельности более 40 ч в неделю. Это может быть следствием усталости от сочетания часов работы на фермах и вне ферм.

Несмотря на то, что на работников с.-х. предприятий, специализирующихся на мясном и молочном животноводстве, приходится наибольшее количество травм (соответственно 3412 и 1213), результаты показывают, что вероятность получения травм выше среди работников, занятых в коневодстве и овцеводстве. Для них относительная вероятность получения травм, соответственно на 75 и 26 % выше при прочих равных условиях.

Согласно отношениям шансов и логистической регрессии работники, занятые на предприятиях, специализирующихся на полевых или плодово-овощных культурах, имеют наименьшие шансы получить травмы. Тот факт, что размер посевной площади положительно влияет на вероятность травматизма может быть связан с тем, что это увеличение обусловлено возрастанием роли техники. Общеизвестно, что сельскохозяйственная техника является одной из основных причин травм в сельском хозяйстве. По данным системы мониторинга с.-х. травматизма, сельскохозяйственные машины – причина 31 % случаев травмирования и 65 % смертельных несчастных случаев в США в 1988–1989 гг.

Тот факт, что валовой доход фермы отрицательно влияет на вероятность травматизма, может быть связан в первую очередь с тем, что уровень организации системы обеспечения безопасности и охраны труда на крупных с.-х. предприятиях существенно выше, чем на малых.

**Выводы.** Статистика несчастных случаев, формируемая в ходе проведения мониторинга безопасности в отраслях и секторах промышленности, не предоставляет информацию о скрытых причинах и системных факторах риска, способствующих снижению уровня безопасности работников при выполнении производственных операций. Для адекватной оценки потенциальных опасностей сельскохозяйственной деятельности решающее значение имеет понимание общих и специфических факторов, определяющих условия проведения сельскохозяйственных работ, а также выделение групп риска, в наибольшей мере подверженных травматизму.

Изучение степени влияния факторов, определяющих условия и специфику сельскохозяйственных работ, на уровень травматизма работников осуществлено с использованием модели логистической регрессии, используемой для оценки вероятности возникновения определенных событий по значениям множества количественных или категориальных переменных. В ходе исследований подтверждено наличие причинно-следственных связей уровня травматизма со специфическими особенностями сельскохозяйственного производства, обусловленными как производственными факторами, так и социально-демографическими характеристиками рабочей силы.

Реализация модели логистической регрессии обеспечила возможность выявления потенциальных факторов риска, способствующих повышению вероятности возникновения несчастных случаев. Установлено, что пол, возраст, категория/статус работника, тип и размер с.-х. производства, продолжительность/периодичность выполнения работ оказывают существенное воздействие на уровень безопасности и показатели травматизма работников. Определены значения коэффициентов, характеризующих относительную вероятность повышения или снижения вероятности травматизма, обусловленную влиянием указанных переменных.

Официальная статистика не содержит сведений, отражающих зависимость уровня травматизма от содержания выполняемых задач. В структуре данных представлены три категории работников (основные, вспомогательные и специалисты) без выделения профессий или профессиональных групп. Вместе с тем, имеющиеся научные исследования свидетельствуют о том, что уровень рисков травматизма непосредственно связан с содержанием и характером выполняемых работ, которые, в свою очередь, определяются перечнем профессиональных обязанностей работников. Представляется очевидным, что эти вопросы должны быть решены в ходе дальнейших исследований.

Идентификация факторов риска является первым шагом в понимании причинных факторов и способствует повышению эффективности стратегий разработки превентивных мер по повышению безопасности при производстве работ в сельскохозяйственном секторе производства.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Статистическое управление Канады. – Режим доступа: <http://www.statcan.gc.ca/ca-ra2001/index-eng.htm>
2. Browning S.R., Truscynska H., Reed D., and McKnight R.H. 1998. Agricultural Injuries Among Older Kentucky Farmers: The Farm Family Health and Hazard Surveillance Study // *American Journal of Industrial Medicine*, 33:341–353.
3. Ferguson C.K., Gerberich S.G., Church T.R., Ryan A.D., Alexander B.H., Mongin S.J., Renier C.M., Zhang X., French L.R., and Masten A. 2005. Tractor-Related Injuries: A Population-Based Study of a Five-State Region in the Midwest // *American Journal of Industrial Medicine*, 47: 254–264.
4. Geller J.M., Ludke R. L., and Stratton T. 1990. Nonfatal farm injuries in North Dakota: A sociological analysis // *Journal of Rural Health*, 6(2): 185–196.
5. Hagel L.M., Dosman J.A., Rennie D.C., Ingram M.W., and Senthilselvan A. 2004. Effect of Age on Hospitalized Machine-Related Farm Injuries Among the Saskatchewan Farm Population // *Journal of Agricultural Safety and Health*, 10(3): 155–162.
6. Hwang S., Gomez M., Sobotova L., Stark A.D., May J.J., and Hallman E.M. 2001. “Predictors of Hearing Loss in New York Farmers // *American Journal of Industrial Medicine*, 40: 23–31.
7. Lewis M.Q., Sprince N.L., Burmeister L.F., Whitten P.S., Torner J.C., and Zwerling C. 1998. Work-Related Injuries Among Iowa Farm Operators: An Analysis of the Iowa Farm Family Health and Hazard Surveillance Project // *American Journal of Industrial Medicine*, 33: 510–517.
8. Lyman S., McGwin G., Enochs R., and Roseman J.M. 1999. History of Agricultural Injury Among Farmers in Alabama and Mississippi: Prevalence, Characteristics, and Associated Factors // *American Journal of Industrial Medicine*, 35: 499–510.
9. McCurdy, S.A., and Carroll D.J. 2000. Agricultural Injury // *American Journal of Industrial Medicine*, 38: 463–480.
10. Miller R.L., Webster J.K., and Mariger S.C. 2004. Nonfatal Injury Rates of Utah Agricultural Producers // *Journal of Agricultural Safety and Health*, 10(4): 285–293.
11. Pickett W., Hartling L., Brison R.J., and Guernsey J.R. 1999. Fatal work-related farm injuries in Canada, 1991–1995 // *Canadian Medical Association Journal*, 160 (13): 1843–1848.
12. Simpson K., Sebastian R., Arbuckle T.E., Bancej C. and Pickett W. 2004. Stress on the Farm and Its Association with Injury // *Journal of Agricultural Safety and Health*, 10(3): 141–154.
13. Sprince N.L., Zwerling C., Lynch C.F., Whitten P.S., Thu K., Logsdon-Sackett N., Burmeister L.F., Sandler D.P., and Alavanja M.C.R. 2003a. Risk Factors for Agricultural Injury: A Case-Control Analysis of Iowa Farmers in the Agricultural Health Study // *Journal of Agricultural Safety and Health*, 9 (1): 5–18.
14. Sprince N.L., Park H., Zwerling C., Lynch C.F., Whitten P.S., Thu K., Burmeister L.F., Gillette P.P., and Alavanja M.C.R. 2003b. Risk Factors for Animal-related Injury Among Iowa Large-Livestock Farmers: A Case-Control Study Nested in the Agricultural Health Study // *The Journal of Rural Health*, 19 (2): 165–173.
15. Sprince N.L., C. Zwerling, C.F. Lynch, P.S. Whitten, K. Thu, P.P. Gillette, L.F. Burmeister and M.C.R. Alavanja. 2003c. “Risk Factors for Falls Among Iowa Farmers: A Case-Control Study Nested in the Agricultural Health Study.” *American Journal of Industrial Medicine* 44: 265–272.
16. Sprince N.L., Park H., Zwerling C., Lynch C.F., Whitten P.S., Thu K., Gillette P.P., Burmeister L.F., and Alavanja M.C.R. 2002. Risk Factors for Machinery-related Injury Among Iowa Farmers: A Case-Control Study Nested in the Agricultural Health Study // *International Journal of Occupational and Environmental Health*, 8 (4):332–338.
17. Stallones L., and Beseler C. 2003. Farm work practices and farm injuries in Colorado // *Injury Prevention*, 9: 241–244.
18. Virtanen S.V., Notkola V., Luukkonen R., Eskola E., and Kurppa K. 2003. Work Injuries Among Finnish Farmers: A National Register Linkage Study 1996–1997 // *American Journal of Industrial Medicine*, 43: 314–325.

**Левашов Сергей Петрович**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Экология и безопасность жизнедеятельности», Курганский государственный университет. Россия.

640669, г. Курган, ул. Гоголя, 25.

Тел.: (3522) 23-20-92.

**Шкрабак Владимир Степанович**, д-р техн. наук, проф. кафедры «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.

196601, г. Санкт-Петербург – Пушкин, Петербургское шоссе, 2.

Тел.: (812) 451-76-18.

**Ключевые слова:** профессиональный риск; травматизм; модель логистической регрессии; оценка риска.

## THE ASSESSMENT OF POTENTIAL INJURY RISK FACTORS USING LOGISTIC REGRESSION MODEL

**Levashov Sergey Petrovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Ecology and Life Safety», Kurgan State University. Russia.

**Shkrabak Vladimir Stepanovich**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Safety of Technological Processes and Production», St. Petersburg State Agrarian University. Russia.

**Keywords:** professional risk; injuries; a logistic regression model; risk assessment.

**To identify and assess the relationship between the frequency of injury in agriculture and potential risk factors, as**

**well as to classify factors affecting the likelihood of injury, it is used the logistic regression model used to estimate parameters of multiple regression analysis. The study confirmed the existence of cause-and-effect link of injury level with the specific nature of agricultural production resulting from the production factors and the socio-demographic characteristics of the labor force. It is found out that gender, age, category/status of the employee, the type and size of the agricultural production, duration/frequency of the activities have a significant impact on the level of safety and workers injury prevention.**



# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМОВ ВЫБРОСОВ ГАЗА ПРИ ПОВРЕЖДЕНИЯХ ГАЗОПРОВОДОВ ВЫСОКОГО И СРЕДНЕГО ДАВЛЕНИЯ

ХАРЛАМОВА Наталья Анатольевна, Московский государственный строительный университет  
СОЛОВЬЕВА Елена Борисовна, Московский государственный строительный университет

*В работе отмечена роль газовой отрасли промышленности в России в сложившейся экономической ситуации; рассмотрены виды повреждений наземных газопроводов; разработан алгоритм решения задач определения объемов выбросов и утечек газа при повреждениях газопроводов для определения места аварии и ее максимально быстро ее устранения.*

В настоящее время роль газовой отрасли промышленности в России в свете сложившейся экономической ситуации в России особенно высока. В условиях вводимых санкций усиливается значение бесперебойной и безотказной работы этого сектора, что позволит не только обеспечить комфортные условия жизни населению, но эффективно функционировать государству и даже может создать определенный «задел» на будущее. Именно поэтому необходимо обеспечить надежность, безопасность и эффективность газовой отрасли промышленности и, в частности, системы газоснабжения в экономическом и экологическом плане.

Следует отметить, что существует огромное количество факторов, влияющих на безопасность систем газоснабжения, главными из которых являются выбросы и утечки из газопроводов. Они, как известно, могут стать причиной взрывов и возгораний, что в свою очередь может привести к травмированию людей и даже летальному исходу, а также к разрушению зданий и значительному ухудшению экологической обстановки, которую на сегодняшний день во многих местах и так нельзя назвать благополучной.

В настоящей работе разработан алгоритм решения задач определения объемов выбросов и утечек газа при повреждениях надземных (наружных) газопроводов высокого и среднего давления, газ из сквозных повреждений которых истекает в атмосферу воздуха. Это позволит оперативно определить, на каком конкретном участке газопровода произошла авария (выброс, утечка газа), и устранить ее в возможно кратчайшие сроки.

Полностью открытое поперечное сечение трубы – максимально возможный размер большого повреждения газопровода. При таком повреждении сварной стык полностью разрушен и трубы раздвинулись по оси на расстояние  $0,25 \cdot d$  и больше или оси трубы в месте разрыва смещаются относительно друг друга, оставляя свободный выход газа через все поперечное сечение. При данном сравнительно редком виде повреждения (обычно случающемся в результате раз-

рыва газопровода строительными машинами) значительно изменяется установившийся гидравлический режим, а давление газа на выходе из трубы резко падает. При средних повреждениях газопроводов гидравлический режим меняется незначительно, а при небольших повреждениях – практически не меняется.

При решении задачи определения объемов выбросов (утечек) газа при повреждениях газопроводов в работе [1] использовали базовые зависимости, которые при гидравлическом расчете газопроводов высокого и среднего давления на стадии проектирования с учетом сжимаемости газа обосновывают следующую расчетную формулу [2]:

$$P_1^2 - P_2^2 = 1,4 \cdot 10^{-3} \left( \frac{n}{d} + 1922 \frac{vd}{Q} \right)^{0,25} \frac{Q^2}{d^5} \rho l. \quad (1)$$

Выбросы газа  $V$ , м<sup>3</sup>/ч, из отверстий повреждения газопроводов для высокого (среднего) давления от 1,2 до 0,005 МПа определяют по формуле:

$$V = 1090 f P_b. \quad (2)$$

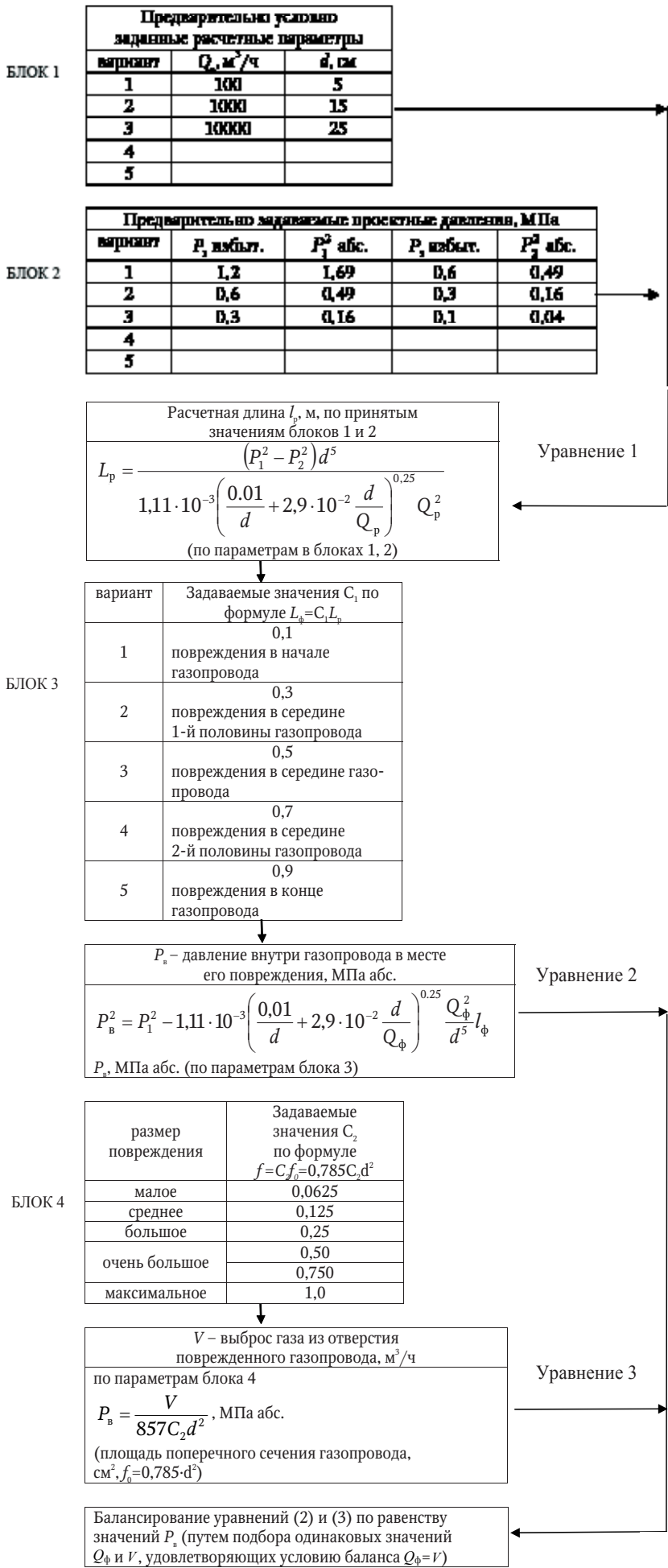
Поставленная задача может быть решена с помощью уравнения неразрывности потока (объемов) газа, поступающего к месту его выброса из газопровода  $Q_\Phi$  и в атмосферу через повреждение  $V$ .

Для газопроводов высокого и среднего давления решение уравнения баланса (1) допускает, что фактический расход газа может быть принят равным  $Q_\Phi = V$  заключается в совместном решении выражений (1) и (2):

$$\begin{cases} P_b^2 = P_1^2 - 1,11 \cdot 10^{-3} \left( \frac{0,01}{d} + 2,9 \cdot 10^{-2} \frac{d}{Q_\Phi} \right)^{0,25} \frac{Q_\Phi^2}{d^5} l_\Phi. \\ V = 1090 f P_b \end{cases} \quad (3)$$

Зависимости искомым значений величин систем уравнений (3) имеют неявный вид и могут быть определены методом их последовательных приближений (в данном случае  $P_b^2$  и  $P_b$ ) к их достаточной сходимости, определяющиеся





условием  $Q_\phi = V$  с погрешностью не более  $\pm 5\%$ .

Блок-схема алгоритма решения задачи определения объемов выбросов газа из поврежденных надземных газопроводов высокого и среднего давлений представлена на рисунке.

Решение задачи производится по четырем последовательным операциям.

1. Определение на стадии проектирования расчетной длины газопровода  $l_p$  по задаваемым значениям давлений ( $P_1$  и  $P_2$ ), значениям расхода газа ( $Q$ ) и диаметров ( $d$ ) (данные блоков 1, 2).

2. Определение фактического давления  $P_b^2$  ( $P_b$ ) в газопроводе в месте его повреждения исходя из диаметра ( $d$ ), фактического расхода газа ( $Q_\phi$ ) по сокращенной первоначальной длине газопровода.  $l_\phi < l_p$  (данные блока 3).

3. Определение давления  $P_b$   $V$  внутри газопровода перед выбросом газа через отверстие сквозного повреждения (по данным блока 4)

4. Подбор равенств значений  $P_b$ .

Таким образом, разработанная блок-схема алгоритма решения задачи определения объемов выбросов газа по длине газопровода способствует повышению безопасности при его эксплуатации и обслуживании, позволяет оперативно рассчитать размер нанесенного ущерба и устранить негативные последствия в кратчайшие сроки.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Соловьева Е.Б. Моделирование условий обеспечения безопасности эксплуатации надземных газопроводов: дис. ... канд. техн. наук. – М., 2007. – 150 с.
2. Строительные нормы и правила (СНиП 2.04.08-87). Газоснабжение. – М.: Стройиздат, 1987. – 69 с.
3. Харламова Н.А., Соловьева Е.Б. Определение объемов выбросов газа из мест повреждений надземных газопроводов // Научное обозрение. – 2013. – № 5. – С. 94–97.
4. Shagapov V.Sh, Urazov R.R., Musakaev N.G. Mathematical model of natural gas flow in pipelines with allowance for the dissociation of gas hydrates// Journal Of Engineering Physics And Thermophysics, 2008, vol. 81, No. 2, p. 271–279.

**Блок-схема алгоритма решения задачи определения объемов выбросов (утечек) газа из поврежденных надземных газопроводов высокого и среднего давления**

**Харламова Наталья Анатольевна**, доцент кафедры «Теплотехника и котельные установки», Московский государственный строительный университет. Россия.

**Соловьева Елена Борисовна**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Теплотехника и котельные установки», Московский государственный строительный университет. Россия.

129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.

Тел.: (499)183-26-92;

e-mail: nataly.1305@mail.ru.

**Ключевые слова:** газопровод; выброс газа; утечки газа; безопасность систем газоснабжения; давление.

#### DETERMINATION OF GAS EMISSIONS AND LEAKS WHEN DAMAGED TO GAS PIPELINES OF HIGH AND MEDIUM PRESSURE

**Kharlamova Natalya Anatolyevna**, Associate Professor of the chair «Heat Engineering and Boiler Plants», Moscow State University of Civil Engineering. Russia.

**Solovyeva Elena Borisovna**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Heat Engineering and Boiler Plants», Moscow State University of Civil Engineering. Russia.

**Keywords:** gas pipelines; gas emissions; gas leaks; security of gas supply systems; pressure.

*The paper highlights the role of the gas industry in Russia in the current economic situation; the types of damage to ground gas pipelines are regarded. It is developed an algorithm for solving the problem of determining emissions and leakage of gas when damaged to gas pipelines in order to determine the site of the accident and fix it as quickly as possible.*

УДК 614.88;614.833

## АНАЛИЗ СТЕПЕНИ ОПАСНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ ПУТЕМ УЛУЧШЕНИЯ (МОДИФИКАЦИИ) ИХ ОТХОДАМИ ТЕХНОГЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

**ШКРАБАК Владимир Степанович**, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

**ГРЕХОВ Павел Иванович**, Курганская государственная сельскохозяйственная академия

*Исследована возможность применения битумно-солевых масс в качестве модифицирующей добавки. Определено, что рассматриваемая добавка относится к типу поверхностно-активных веществ (ПАВ). Доказано положительное влияние модифицирующей добавки на механические характеристики асфальтобетона. Применение ее в асфальтобетонах не требует применения особых средств и методов обеспечения безопасности.*

Развитие дорожной сети в сельской местности является одним из факторов, регулирующих интенсивность развития агропромышленного комплекса России. Создание дорог с качественным покрытием обеспечивает своевременные поставки запчастей, горюче-смазочных материалов, своевременную доставку людей и техники на нужные участки сельскохозяйственных работ, а также бесперебойный вывоз сельскохозяйственной продукции потребителю. Это можно достичь только формируя дорожную сеть с твердым покрытием, исключая сезонную зависимость при передвижении по грунтовым дорогам.

Развитие любой системы возможно двумя способами: созданием принципиально новых типов покрытий, а значит и материалов и совершенствованием имеющихся типов и конструкций покрытия дорог.

Накопление на сегодняшний день значительных запасов отходов техногенного и природного происхождения позволяет утверждать о целесообразности развития дорожных покрытий по второму варианту, так как имеющиеся запасы отходов могут быть использованы в качестве различных модифицирующих добавок.

Ввиду того, что Российская Федерация накопила значительное количество отходов при уничтожении химического оружия после подписания Конвенции о запрещении производства, хранения

и распространении химического оружия, очевидным направлением его использования (утилизации) является дорожное строительство. Этому способствует то обстоятельство, что получаемые отходы представляют собой битумно-солевою массу (БСМ), в состав которой входят: нефтяной битум – 97,411 %; кальциевая соль кислого эфира метилфосфоновой кислоты, кальциевая соль метилфосфиновой кислоты, аминоэтилизопропилметилфосфонат, диизопропиловый эфир метилфосфоновой кислоты – 2,457 %; фторид кальция – 0,132 %; зарин –  $1,0 \cdot 10^{-8}$  % (Паспорт опасного отхода. Битумно-солевая масса (при уничтожении зарина). ФБУ – войсковая часть 70655 (1207 объект по хранению и уничтожению химического оружия).

Исходя из классификации добавок, вводимых в битумы и асфальтобетонные смеси, БСМ можно отнести к поверхностно-активным веществам (ПАВ) при введении непосредственно в битум, а при введении в асфальтобетонные смеси – как структурирующие и стабилизирующие вещества.

Технологически наиболее целесообразным будет введение БСМ в асфальтобетонную смесь при ее непосредственном производстве, так как в противном случае необходимо будет устанавливать дополнительный смесительный узел в технологической линии.



Так как наиболее распространенным видом качественного покрытия дорог является асфальтобетон, то исходя из физико-механических требований к нему важнейшими являются прочность на сжатие и прочность на раскалывание при температурах 0, 20 и 50 °С.

Испытания и изготовление образцов проводили в соответствии с ГОСТ12801–98. «Материалы на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства. Методы испытаний». Состав испытуемых образцов: в качестве вяжущего использовали битум нефтяной дорожной марки БНД 60/90; щебень фракции 0–20 мм; песок с модулем крупности 2,0; минеральный порошок, являющийся шламом щелочного травления содержащего: SiO<sub>2</sub> – 6,51 %, CaO – 24,83 %, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 1,51 %, Fe(общ) – 10,01 %, FeO – 0,63 %, S – 6,71 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,188 %, ПМПП – 21,92 % [2]; БСМ, входящая в состав вяжущего.

Определение влияния БСМ на механические характеристики асфальтобетонной смеси производили путем изменения соотношения компонентов смеси в общем составе единицы объема испытываемого образца при температуре 20 °С. Содержание БСМ в массе вяжущего постоянно и составляло 20 %. Для проведения экспериментов использовали методику математического планирования с последующим получением математической модели (уравнения регрессии) по принципу «черного ящика». Для этого необходимо четко определить оптимизируемый параметр и факторы, влияющие на значение этого параметра. При проведении исследовательской работы могут быть поставлены различные задачи с постановкой многофакторного эксперимента. К наиболее распространенным относятся: а) получение расчетного уравнения для исследуемого процесса, что позволяет заменить довольно громоздкие и длительные эксперименты достаточно простым расчетом с возможностью прогнозирования пове-

дения некоторых параметров; б) определение оптимальных соотношений факторов, что сводится к решению задач оптимизации [1].

При составлении плана эксперимента факторами варьирования были приняты: песок – фактор X<sub>1</sub>; минеральный порошок – фактор X<sub>2</sub>; вяжущее (битум) – фактор X<sub>3</sub>. Все факторы варьировались по плану эксперимента в интервале от 0 до 1. Четвертый компонент исследуемого состава – щебень, принимался везде с постоянным показателем и в варьировании факторов не участвовал.

На основании анализа предыдущих исследований и многочисленных публикаций интервалы варьирования компонентов, % по массе, были приняты: песок (фактор X<sub>1</sub>) от 14,32 до 18,32 % по массе; минеральный порошок (фактор X<sub>2</sub>) от 3,07 до 7,07 % по массе; вяжущее (фактор X<sub>3</sub>) от 3,88 до 7,88 % по массе; щебень – неварьируемый компонент во всех составах и содержится в количестве 74,73 % по массе.

Выбор степени и конфигурации уравнения регрессии основывалось на следующих положениях: а) подавляющее количество всех явлений и закономерностей в природе носит нелинейный характер; б) диапазон варьирования факторов в нашем случае достаточно широкий, что позволит нелинейности описать поверхность отклика с большей точностью [3].

Таким образом, общий вид уравнения регрессии принимается:

$$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_{12}X_1X_2 + b_{23}X_2X_3 + b_{13}X_1X_3 + b_{123}X_1X_2X_3.$$

Кроме того, данная степень уравнения позволяет обойтись минимальным количеством комбинаций варьлируемых составов, для нашего случая – десятью, по которым составляется матрица планирования эксперимента (см. таблицу). Таким образом, используя пакет прикладных программ

Матрица планирования эксперимента и значений откликов

План в псевдокомпонентах			Процентное соотношение компонентов					Значения откликов при испытании, t = 20 °С, кг/м <sup>3</sup> , МПа		
песок X <sub>1</sub>	минеральный порошок X <sub>2</sub>	битум X <sub>3</sub>	песок, % компонент А	минеральный порошок, % компонент В	битум, % компонент С	щебень, %	Сумма, %	плотность Y	прочность на сжатие Y <sub>ск</sub>	прочность на раскалывание при сжатии Y <sub>рас</sub>
0	0,5	0,5	14,32	5,07	5,88	74,73	100	2349	11,68	1,95
0	0	1	14,32	3,07	7,88	74,73	100	2352	12,43	1,73
0,33	0,33	0,33	15,6533	4,40333	5,21333	74,73	100	2226	9,56	1,11
0,1667	0,1667	0,6667	14,9867	3,73667	6,54667	74,73	100	2345	8,16	1,05
0,6667	0,1667	0,1667	16,9867	3,73667	4,54667	74,73	100	2330	9,37	1,26
0	1	0	14,32	7,07	3,88	74,73	100	2247	6,05	0,53
0,5	0,5	0	16,32	5,07	3,88	74,73	100	2250	6,13	1,07
0,5	0	0,5	16,32	3,07	5,88	74,73	100	2350	7,27	1,76
0,1667	0,6667	0,1667	14,9867	5,73667	4,54667	74,73	100	2355	6,13	1,47
1	0	0	18,32	3,07	3,88	74,73	100	2313	5,21	1,18





«STATGRAPHICS плюс 5,0», можно получить коэффициенты регрессионного уравнения и, подставляя их в заданную конфигурацию, получим следующий вид для отклика по плотности (рис. 1, 2):

$$Y = 2317,35X_1 + 2264,3X_2 + 2347,91X_3 + 77,3355X_1X_2 + 70,3834X_1X_3 + 223,976X_2X_3 - 836,529X_1X_2X_3.$$

Исходя из значений коэффициентов уравнения регрессии, можно сделать вывод о степени влияния на отклик каждого фактора и комбинации факторов. В данном случае видно, что на изменение плотности главным образом влияют их собственные значения плотности компонентов. Комбинация их совместного применения оказывает отрицательное влияние на формирование плотной упаковки смеси, но этот коэффициент в разы меньше, а следовательно, его влияние незначительно. Последнее обстоятельство не противоречит предположению о том, что битум, обволакивая поверхность частиц инертного заполнителя, снижает коэффициент трения между частицами, при формировании экспериментальных образцов, а значит, позволяет получить более плотную упаковку с максимальной плотностью образцов. Также можно утверждать, что на плотность упаковки инертных заполнителей в асфальтобетонной смеси будет влиять гранулометрический состав компонентов, а точнее соотношения их средних диаметров.

При рассмотрении поверхности отклика, полученной по испытаниям на сжатие (рис. 3, 4), уравнение регрессии будет иметь следующий вид:

$$Y_{сж} = 7,00731X_1 + 5,57595X_2 + 11,8249X_3 + 0,640891X_1X_2 - 7,81808X_1X_3 + 7,62965X_2X_3 + 16,259X_1X_2X_3.$$

Коэффициенты регрессии оказывают, значительное влияние на отклик  $Y_{сж}$  вяжущего как в единичном виде ( $b_3 = 11,8249$ ), так и в смеси со всеми компонентами ( $b_{123} = 16,259$ ), а при комбинации с песком – отрицательное влияние ( $b_{13} = -7,81808$ ). Это объясняется естественной функциональной работой битумного компонента. Отрицательный знак при  $b_{13}$  свидетельствует о плохом адгезионном сцеплении с поверхностью песчаного компонента. Кроме того, характер и градиент изометрических линий поверхности отклика показывают, что направление поиска максимума значения отклика определяется при увеличении значения содержания битума  $X_3$  и минерального порошка  $X_2$ .

Построенная поверхность отклика по результатам испытания образцов на раскалывание при сжатии при температуре исследуемых составов 20 °С (рис. 5, 6) описывается следующим уравнением регрессии:

$$Y_{раск} = 1,2078X_1 + 0,657315X_2 + 1,57031X_3 + 1,16655X_1X_2 + 0,959413X_1X_3 + 3,21605X_2X_3 - 17,2409X_1X_2X_3.$$

Ввиду изменения распределения внутренних напряжений при испытании исследуемых составов и образцов на раскалывание при сжатии изменяется и характер восприятия внешней нагрузки, а следовательно, и механические показатели. Изменение характера работы вызвано значительным увеличением доли напряжений растяжения в поперечном сечении исследуемого образца. Усилия растяжения могут вос-

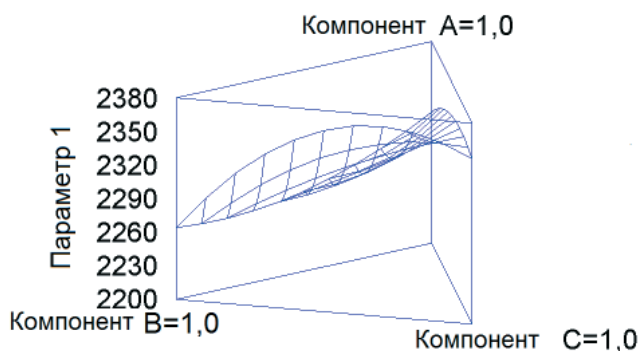


Рис. 1. Поверхность отклика по плотности, кг/м<sup>3</sup>, асфальтобетонных образцов

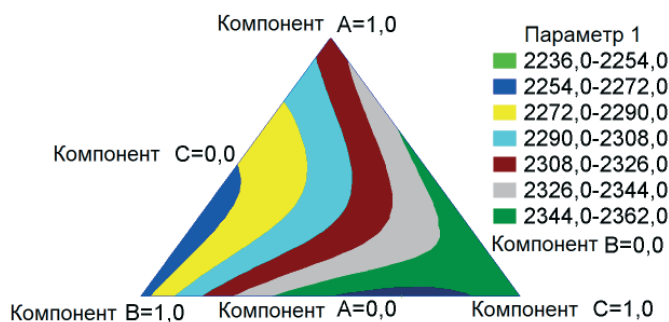


Рис. 2. Поверхность отклика по плотности, кг/м<sup>3</sup>, асфальтобетонных образцов

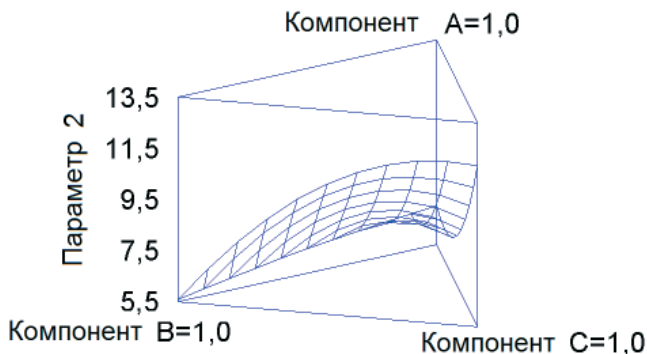


Рис. 3. Поверхность отклика на сжатие, МПа, асфальтобетонных образцов

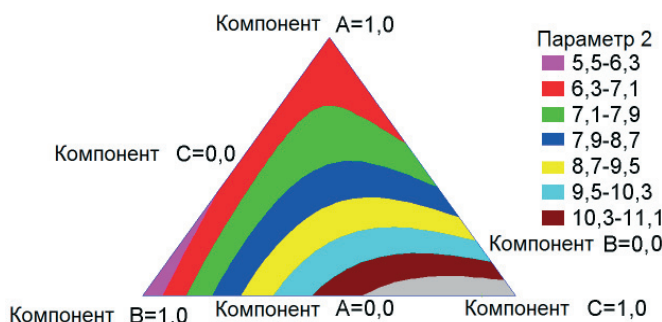


Рис. 4. Контур поверхности отклика на сжатие, МПа, асфальтобетонных образцов



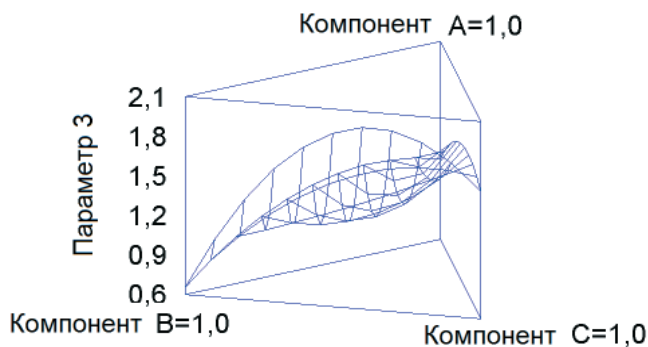


Рис. 5. Поверхность отклика испытаний на сжатие при раскалывании, МПа, асфальтобетонных образцов

приниматься многокомпонентными системами только в случае, когда адгезионное сцепление между компонентами велико. Максимальный положительный коэффициент уравнения регрессии ( $b_{23} = 3,21605$ ) находится в комбинации при совместной работе факторов  $X_2$  (минеральный порошок) и  $X_3$  (битум). Это объясняется тем, что в БСМ присутствует кислотная составляющая, а в минеральном порошке – щелочная, что в результате и обеспечивает их активное взаимодействие. Дополнение песка к этой двухкомпонентной системе оказало отрицательное влияние, поскольку пески являются кислыми компонентами (основа  $\text{SiO}_2$ ), то для них адгезионного потенциала БСМ не хватило при заданном интервале варьирования.

После проведения испытания и статистической обработки полученных результатов остается определить вклад БСМ при формировании прочностных характеристик в асфальтобетонах. Для этого было выбрано и испытано два состава 1 и 2, т. к. они показали максимальные значения по прочности. В указанные составы БСМ не вводили, она была заменена битумом этой же марки. Таким образом контрольный состав 1 на сжатие и раскалывание показал – 5,4 МПа (с БСМ – 11,68 МПа) и 0,97 МПа (с БСМ – 1,95 МПа), у состава 2 – 4,21 МПа (с БСМ – 12,43 МПа) и 0,94 МПа (с БСМ – 1,73 МПа) соответственно.

На основании вышеизложенного можно сделать однозначный вывод, что введение битумно-солевых масс в асфальтобетонные сме-

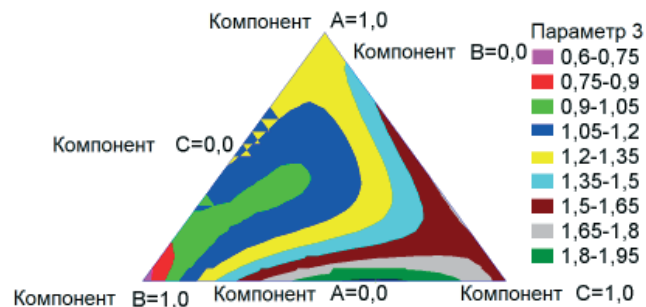


Рис. 6. Контур поверхности отклика испытаний на сжатие при раскалывании, МПа, асфальтобетонных образцов

си значительно повышает их механические характеристики, что способствует существенному увеличению срока службы дорожного полотна и сокращению расходов на его обслуживание. При изготовлении экспериментальных образцов не требовалось дополнительных мероприятий и оборудования по обеспечению безопасности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Осадок очистки сточных вод: отчет по исследованию отходов / ОАО «Уральский институт металлов». ТУ 14–11–№ 2012. – М., 2012.
2. Баталин Б.С. Строительные материалы – исследования, изобретения. – Пермь: Изд-во Перм. унта, 1992. – 144 с.
3. Лещук Г.П., Иванова З.А. Практикум по статистическим методам обработки экспериментальных данных. – Курган, 2007. – 174 с.

**Шкрабак Владимир Степанович**, д-р техн. наук, проф. кафедры «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.

196601, Санкт-Петербург–Пушкин, Петербургское шоссе, 2.

Тел.: (812)451-76-18.

**Грегов Павел Иванович**, канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой «Технология и организация строительного производства», Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева. Россия.

641300, Курганская обл., Кетовский р-он, пос. КГСХА. ФПК 4-2.

Тел.: (3523)14-48-81.

**Ключевые слова:** минеральные порошки; планирование эксперимента; асфальтобетон; поверхностно-активные вещества.

#### ANALYSIS OF THE SEVERITY OF THE PRODUCTION OF MATERIALS FOR PAVEMENTS BY IMPROVING (MODIFICATION) OF THEIR WASTE MAN-MADE ORIGIN

**Shkrabak Vladimir Stepanovich**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Safety of Technological Processes and Productions», Saint-Petersburg State Agrarian University. Russia.

**Grehov Pavel Ivanovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the chair «Technology and Organization of Construction Operations», Kurgan State Agricultural Academy. Russia.

**Keywords:** mineral powders; experiment planning; asphalt; surface active substances.

**The possibility of application of bitumen-salt masses as a builder is investigated. It was determined that the above additive is of type of adhesion agent. The positive influence of modifying additive on mechanical properties of asphalt is proved. Its application in asphalt does not require special facilities and security methods.**



# ТАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СТРАТЕГИИ ДИНАМИЧНОГО СНИЖЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА

ШКРАБАК Роман Владимирович, Санкт -Петербургский государственный университет

*Проанализирована ситуация, связанная с травматизмом и профзаболеваниями в различных видах экономической деятельности. Отмечен уровень травматизма, приведены его причины и типология. Рассмотрены условия труда и приведены сведения, характеризующие их состояние по основным факторам. В сравнительном плане рассмотрены значения осредненных показателей травматизма в различных видах экономической деятельности, включая сельское хозяйство и его структуры АПК. Отмечены результаты НИР, позволяющие добиться динамичного снижения производственного травматизма и постепенного перехода к его ликвидации. Пристальное внимание уделено последствиям несоответствия условий труда нормативным требованиям, а также необходимости широкого внедрения в практику положительных результатов исследований, полученных в ходе апробации в производственных условиях.*

Как известно [1–6], различные виды экономической деятельности в России сопровождаются производственным травматизмом, несмотря на то, что на начало 2013 г. в стране отмечалось снижение его общего уровня. На указанный период в Российской Федерации, по данным Фонда социального страхования, зарегистрировано 56116 страховых несчастных случаев, связанных с производством. Это на 5229 случаев (на 8,1%) меньше, чем на начало 2012 г. В их число входили случаи со смертельным исходом. Так, по данным Роструда, в организациях всех видах экономической деятельности в стране на начало 2013 г. в результате несчастных случаев на производстве погибло 2999 чел. (на начало 2012 г. – 3220). Таким образом, снижение составило 6,9%, или на 221 чел.

Что касается случаев со смертельным исходом, следует отметить, что, по данным Росстата [7], снижение их числа на начало 2013 г. в организациях во всех видах экономической деятельности по сравнению с началом 2012 г. отмечалось в 49 субъектах Федерации. Вместе с тем рост числа погибших на производстве на начало 2013г. по сравнению с началом 2012 г. имел место в 31 субъекте Федерации (в Республике Тыве – в 3,3 раза, в Тюменской области – в 2,2 раза, в Саратовской области и Кабардино-Балкарской Республике – в 2 раза и др.). В Республике Дагестан и Волгоградской области число погибших на начало 2012 и 2013 гг. осталось неизменным.

В связи с вышеизложенным можно утверждать, что тенденция снижения уровня общего травматизма за рассматриваемый период сохранилась, хотя динамика его ниже необходимой.

Динамика погибших в результате несчастных случаев на производстве по видам экономической деятельности выглядела следующим образом: строительство – 720 чел. (24% от общего количества пострадавших со смертельным исходом); обрабатывающие производства – 540 чел. (18%); транспорт и связь – 375 чел. (12,5%); сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство – 309 чел. (10,3%); операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление

услуг – 210 чел. (7%); добыча полезных ископаемых – 207 чел. (6,9%) [8].

Согласно проведенному анализу, наибольшая численность травмированных на начало 2013 г. имела место в обрабатывающих производствах, на транспорте, в сельском хозяйстве, строительстве и добыче полезных ископаемых.

По данным Росстата, на начало 2013 г. зарегистрировано 8553 несчастных случая с тяжелыми последствиями. Основная часть из них – 2132 несчастных случая (25%) приходилась на обрабатывающие производства, 1710 (20%) – на строительство, 897 (10%) – на транспорт и связь и 782 (9%) – на сельское хозяйство, охоту и лесное хозяйство. Суммарно на перечисленные виды экономической деятельности приходится 64% несчастных случаев с тяжелыми последствиями.

Анализ причин несчастных случаев на производстве с тяжелыми последствиями в стране показал, что основными на начало 2013г. являются неудовлетворительная организация производства работ, нарушение требований безопасности, недостатки в обучении в охране труда работников, нарушение трудовой дисциплины. Только по причине неудовлетворительной организации производства работ произошло 30,5% несчастных случаев. Между тем технологические и технические (техногенные) факторы явились причинами в 8,7% несчастных случаев с тяжелыми исходами. Тем не менее, и те и другие нуждаются в профилактических мероприятиях. Анализом обстоятельств (типологии) несчастных случаев с тяжелыми последствиями по состоянию на начало 2013 г. в организациях страны, что 30,5% несчастных случаев с тяжелыми последствиями произошли в результате падения пострадавшего с высоты, 23,9% – в результате вращающихся, движущихся, разлетающихся предметов, деталей механизмов и машин, 14,8% – в результате транспортных происшествий, 11,5% – в результате обвалов, обрушений, падения материалов и предметов.

В таблице приведены результаты анализа динамических показателей травматизма в сравнительном плане за 2011 и 2012 г. для различных видов экономической деятельности и в среднем по России.



**Сравнительный анализ показателей травматизма и затрат на охрану труда в стране, агропромышленном комплексе и других видах экономической деятельности (в числителе – данные 2011 г., в знаменателе – данные 2012 г.)**

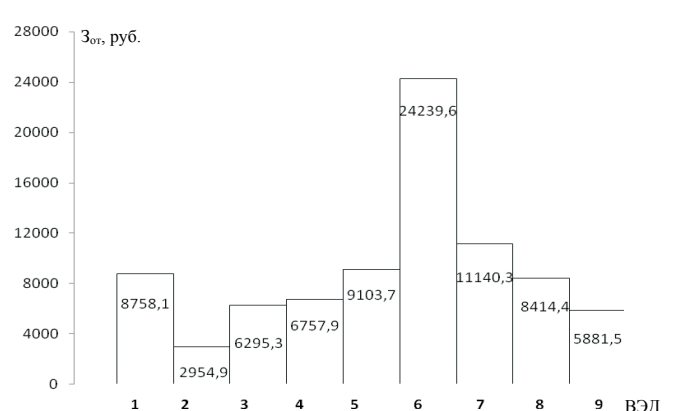
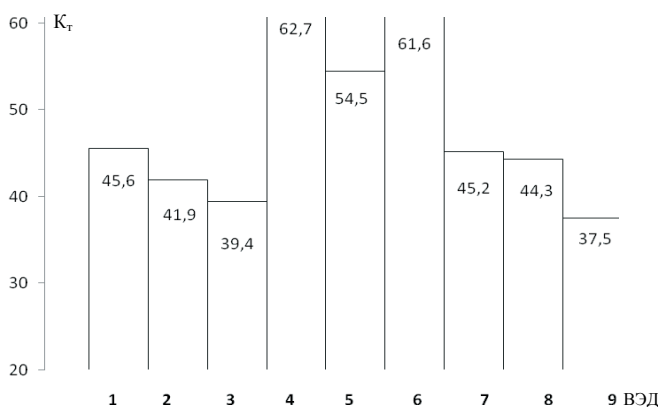
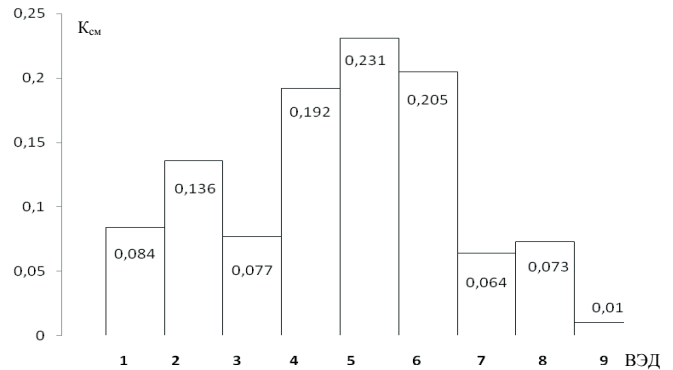
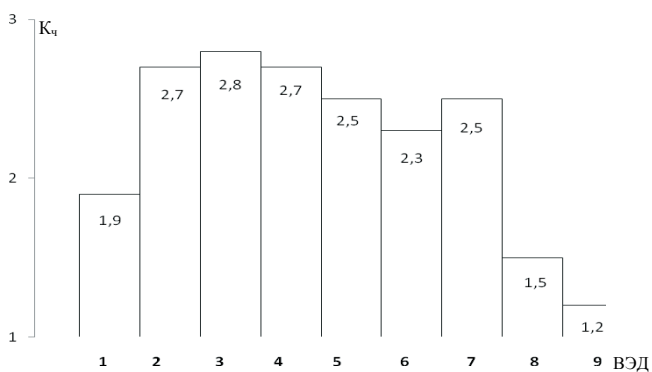
По России, АПК и другим видам экономической деятельности	Количество травм на 1 тыс. работающих $K_{\text{ч}}$	Количество смертельных травм на 1 тыс. работающих $K_{\text{см}}$	Количество дней нетрудоспособности на одного пострадавшего $K_{\text{т}}$	Затраты на охрану труда на 1 работника $Z_{\text{от}}$ , руб.
Россия	2,1/1,9	0,086/0,084	48,4/45,6	7970,8/8758,1
Сельское хозяйство	3,2/2,7	0,158/0,136	47,9/41,9	2542/2954,9 (33,6%)
Производство пищевых продуктов	-/2,8	-/0,077	-/39,4	-/6295,3(72%)
Рыболовство и рыбоводство	-/2,7	-/0,192	-/62,7	-/6757,9
Строительство	2,7/2,5	0,24/0,231	56,5/54,4	6058,7/9103,7
Добыча полезных ископаемых	2,6/2,3	0,173/0,205	78,6/61,6	23891,9/24239,6
Обрабатывающие производства	2,7/2,5	0,072/0,064	46,1/45,2	9643,2/11140,3
Транспорт и связь	1,7/1,5	0,088/0,073	45,9/44,3	7776,9/8414,4
Здравоохранение и предоставление социальных услуг	1,2/1,2	0,010/0,011	37,6/37,5	6074,7/5881,5

Динамика указанных в таблице параметров по состоянию начала 2013 г. приведена на рисунке.

Анализ данных таблицы и рисунка свидетельствует, что количество травм, приходящихся на 1 тыс. работающих в сельском хозяйстве, производстве пищевых продуктов, рыболовстве и рыбоводстве превышает среднероссийский показатель за 2012 г. примерно на 47%, аналогичные показатели в строительстве – на 31%, в отрасли добычи полезных ископаемых – на 21%,

обрабатывающих производствах – на 31%, на транспорте – на 21%, в здравоохранении и предоставлении социальных услуг – на 37% ниже среднероссийского уровня.

Кроме того, отмечается неудовлетворительная ситуация в сфере профессиональных заболеваний заболеваемости за анализируемый период. Так, по данным Росстата, ведущим наблюдения по ограниченному числу видов экономической деятельности, в 2012 г. профессиональные заболевания установ-



**Значения показателей травматизма  $K_{\text{ч}}$ ,  $K_{\text{см}}$ ,  $K_{\text{т}}$  и затрат на охрану труда  $Z_{\text{от}}$  в различных видах экономической деятельности в сравнении со среднероссийским значением параметра за 2012 г.:**

**1 – среднероссийское значение; 2 – сельское хозяйство; 3 – производство пищевых продуктов;**

**4 – рыболовство и рыбоводство; 5 – строительство; 6 – добыча полезных ископаемых;**

**7 – обрабатывающие производства; 8 – транспорт и связь;**

**9 – здравоохранение и предоставление социальных услуг**





лены у 5319 чел. (2,5 человека на 10 тыс. занятых). Уровень установленных в 2012г. профессиональных заболеваний в некоторых субъектах Российской Федерации (Кемеровская, Иркутская, Архангельская, Мурманская, Свердловская, Ульяновская и другие области) в 2 и более раз превышает среднее по России. Причины тому – неудовлетворительные условия труда, являющиеся вредными в ряде видов экономической деятельности практически на каждом втором рабочем месте.

На начало 2013 г. состояние условий труда по-прежнему сохранило тенденцию к ухудшению. Так, удельный вес работников, занятых во вредных условиях труда на начало 2013 г., по данным Росстата, составил 31,8 % (против 30,5 % в 2011 г.). Из них под воздействием повышенного уровня шума, ультразвука, инфразвука, находилось 17,7 %, в условиях повышенной запыленности – 5,3 %, повышенной загазованности рабочей зоны – 5,1 %, повышенного уровня вибрации – 5,0 %, повышенного уровня неионизирующего излучения – 1,3 % и ионизирующего излучения – 0,5 %. В стране за 2008–2012 гг. с 9 до 13 % возросла доля занятых тяжелым физическим трудом. За тот же период с 7,5 до 9,7 % увеличился удельный вес работников, занятых на работах, связанных с напряженностью трудового процесса. Существенный рост удельного веса работающих во вредных условиях труда имел место в Сибирском, Дальневосточном, Уральском федеральных округах. Наиболее высокие показатели удельного веса работников, занятых во вредных условиях труда, имели место в Кемеровской, Челябинской, Вологодской, Архангельской областях, Еврейской автономной области и Республике Хакасия, составляя 58,1, 46,8, 46,3, 46,1, 50,5 и 49,2 % соответственно.

Следствием изложенного выше является рост инвалидности, связанный с профессиональными заболеваниями и производственным травматизмом.

Так, из общего числа впервые признанных инвалидами в 2012 г. вследствие трудового увечья или профзаболеваний признано инвалидами 6160 чел. (0,8 %), что на 299 случаев меньше, чем в 2011 г. Из общего числа 1682655 чел., повторно признанных инвалидами в 2012 г., инвалидами вследствие профзаболеваний и трудового увечья признано 23566 чел. (1,4 %).

Сложившаяся ситуация является следствием недостаточной профилактики, неразработанными в требуемом комплексе проблем методов и средств профилактики, неполного соответствия кадрового потенциала современным требованиям профилактики и проектирования безопасных технологий, методов и средств их реализации, неполным выполнением требований ГОСТ 12.0.004–90, ориентацией на допустимый риск, неиспользованием в практике уже разработанных и опробованных с положительными результатами, выполненных на мировом уровне новых профилактических мероприятий [3–7, 10–13], недостаточным внедрением обоснованных теоретически и подтвержденных на практике основных положений стратегии и

тактики динамического снижения и ликвидации производственного травматизма [7, 8], а также ряда весьма важных направлений профилактики травматизма и производственно-обусловленных заболеваний, предложенных трудозащитной научной школой Санкт-Петербургского госагроуниверситета [7, 8, 11–15] и специалистов других трудовых коллективов.

Следует отметить, что основные положения стратегии и тактики динамического снижения и ликвидации производственного травматизма [7] базируются на системе управления охраной труда, основанной на обстоятельном регрессионном анализе уровня производственного травматизма, его причин, источников, обстоятельств во всех основных структурах производства. Применительно к АПК такими являются растениеводство, животноводство, плодоовощеводство защищенного и незащищенного грунта, картофелеводство, участки подработки, переборки и предпродажной подготовки овощей и картофеля, систем жизнеобеспечения производства (газо-тепло-электрообеспечения и стоки), автозаправки, гаражи, ремонтные мастерские, токарные и слесарные участки, посты диагностики и технического обслуживания и другие объекты и реализуемые в них технологии с набором соответствующих средств. На основе анализа обосновывались модели прогноза на краткосрочный (до 4 лет), среднесрочный (до 7 лет) и долгосрочный (до 10 лет) период, позволявшие выявить тенденции на указанную перспективу, на основе которых разрабатывались профилактические мероприятия. Номенклатуру их составляли организационно-технические, санитарно-гигиенические, инженерно-технические, медико-биологические, эргономические, технико-экономические, кадровые, нормативно-правовые и научные мероприятия применительно к указанным направлениям с учетом тенденций развития.

На этой основе трудозащитной научной школой СПбГАУ разработан ряд положений по паспортизации объектов на соответствие требованиям охраны труда, переросших в аттестацию рабочих мест, по обоснованию и реализации кадровой проблемы в соответствии с ГОСТ 12.0.004–90 (подготовка дипломированных инженеров по безопасности технологических процессов и производств на созданном СПбГАУ факультете БЖД, подготовка кадров через аспирантуру и докторантуру по научной специальности 05.26.01 – охрана труда, аттестация их в диссертационных советах, образованных там же, инженерно-техническое, санитарно-гигиеническое, медико-биологическое и эргономическое обеспечение безопасности и безвредности путем обоснования и разработки новых решений, защищенных 215 патентами на изобретения, разработки технико-экономических аспектов проблемы, вошедших в дисциплину «Экономика охраны труда», обоснование и разработка отраслевой системы управления охраной труда, утвержденной министром сельского хозяйства РФ, обоснование и разработка стратегии и тактики динамического снижения лик-

видации производственного травматизма (в первую очередь летального и тяжелого), проверенных практикой производства, частичным внедрением основных положений в производство, наращиванием темпов поиска дальнейших эффективных путей динамичного снижения и ликвидации травматизма на основе обстоятельных научных исследований проблемы [6, 7, 15–23]).

Анализ показывает, что внедрение уже разработанных и доказавших свою эффективность положений по профилактике травматизма и заболеваемости на производстве позволило бы ликвидировать травматизм по ряду причин и обстоятельств, меры противодействия которому разработаны на мировом уровне и защищены десятками патентов на изобретения [6].

Отметим, что к настоящему времени практически полностью решены вопросы использования результативных положений по паспортизации – аттестации – специальной оценке условий труда в части технологии и частично оборудования, в части решения кадровых проблем (подготовка в вузе, аспирантура, докторантура, хотя имеются временные трудности в связи с нерешенностью вопросов о продлении полномочий диссертационного совета), в части утвержденной отраслевой системы управления охраной труда, частичного использования новых инженерно-технических решений и других положений, одобренных пятью решениями научно-технических советов Министерства сельского хозяйства РФ.

Вместе с тем реалии настоящего времени требуют экстренной интенсификации вопросов более широкого использования разработанных положений в практике производства, что позволит в ближайшие 3–4 года снизить производственный травматизм в 2–2,5 раза, а в недалекой перспективе (5–6 лет) подойти к его практической ликвидации. Способствовать решению проблемы будут новые разработки трудоохранных коллективов различных организаций. Автор знаком с мнениями некоторых специалистов в части невозможности решения проблемы и ликвидации травматизма, а также с так называемым допустимым риском травмирования и считает эти положения не вполне обоснованными, несмотря на сложность проблемы. Анализ показывает, что уже разработанные методы и средства профилактики в стране и мире позволяют добиться решения проблемы при условии должного внимания к ней ученых, руководителей соответствующих коллективов, независимых профсоюзов, Минздравсоцразвития, Минтрудсоцзащиты, отраслевых министров и руководств страны.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранов Ю.Н., Шкрабак Р.В., Брагинцев Ю.Н. Методология обеспечения безопасности на животноводческих комплексах/под ред. В.С.Шкрабака. – СПб., 2013. – 502с.
2. Брагинцев Ю.Н., Шкрабак Р.В. Теоретические аспекты безопасности биотехнической системы в животноводстве // Известия международной академии аграрного образования. – 2014. – Вып. 20. – С. 17–23.

3. Голдобина Л.А., Шкрабак В.С., Орлов П.С. Предупреждение аварий и катастроф на катоднозащищенных подземных трубопроводах бесконтактными методами идентификации коррозионного разрушения (теория и практика). – СПб.; Ярославль, 2012. – 204 с.

4. Мероприятия по повышению эффективности энергообеспечения и снижению электротравматизма-электропотребителей / В.С. Шкрабак [и др.] // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2014. – №5. – С. 46–56.

5. Овчинникова Е.И., Шкрабак Р.В. Условия и охрана труда женщин в АПК и пути их улучшения / под ред. В.С.Шкрабака. – СПб., 2012. – 296 с.

6. Сравнительная характеристика транспортных происшествий и их последствий на дорогах Северо-Запада А.А. Попов [и др.] // Известия международной академии аграрного образования. – 2014. – Вып. 20. – С. 50–53.

7. О реализации государственной политики в области условий и охраны труда в Российской Федерации в 2012 году: Доклад /Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации. – М., 2013. – Режим доступа: <http://www.rosmintrud.ru>.

8. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>.

9. Шкрабак В.В. Стратегия и тактика динамичного снижения и ликвидации производственного травматизма в АПК (теория и практика). – СПб, 2007. – 580 с.

10. Шкрабак В.С., Лапин П.А., Гальянов И.В. Проблемы снижения травматизма и улучшения охраны труда в животноводстве. – Орел, 2002. – 420 с.

11. Шкрабак В.С., Христофоров Е.Н., Сакович Н.Е. Теория и практика обеспечения безопасности дорожного движения в АПК. – Брянск, 2008. – 285 с.

12. Шкрабак В.С. Библиографический указатель трудов / сост. Н.В. Кубрицкая. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб, 2012. – 315 с.

13. Шкрабак Р.В., Посыпаева Ю.А., Однохоров А.И. Теоретическое обоснование опасных зон работников цехов забоя и первичной переработки скота // Вестник Саратовского госагроуниверситета. – 2010. – № 7. – С. 67–72.

14. Шкрабак Р.В., Комов В.М. Труд без обеспечения безопасности и безвредности – преступление // Вестник Петровской академии. – 2012. – № 2. – С. 36–40.

15. Шкрабак Р.В., Сердитов В.А., Шкрабак В.С. Профилактика травматизма и профессиональных заболеваний в АПК за счет организационно-инженерно-технических мероприятий и кадрового обеспечения. – СПб., 2013. – 283 с.

16. Шкрабак Р.В. Методология теоретического обоснования путей профилактики травматизма и профзаболеваний в системе жизнедеятельности структур АПК // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 11. – С. 66–75.

17. Шкрабак Р.В. Динамика производственного травматизма и производственно обусловленной заболеваемости, причины и резервы их снижения и ликвидации // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 12. – С. 67–64.

18. Шкрабак Р.В. Теоретические положения анализа летального травматизма в регионах сельскохозяйственного производства // Аграрный научный журнал. – 2014. – № 11. – С. 71–74.

19. Шкрабак Р.В., Спирина А.В., Белякова О.В. Анализ состояния условий и охраны труда работников в строительстве // Известия СПбГАУ. – 2014. – № 36. – С. 250–254.





20. Шкрабак Р.В., Брагинцев Ю.Н. Теоретические положения профилактики травматизма в животноводстве // Известия Самарской ГСХА. – 2014. – № 3. – С. 92–99.

21. Шкрабак Р.В., Григоров П.П., Шатилов А.В. Динамика транспортных происшествий и число погибших и раненых в них // Известия Самарской ГСХА. – 2014. – № 3. – С. 99–104.

22. Шкрабак Р.В. Теоретическое обоснование модели динамики, анализа и долгосрочного прогнозирования общей численности пострадавших в АПК и других сферах деятельности регионов // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И.Вавилова. – 2014. – № 2. – С. 65–70.

23. Шкрабак Р.В. Теоретическое обоснование модели динамики, анализа и долгосрочного прогноза коэффициента частоты производственного травматизма женщин и ее экспериментальное исследование // Вестник Саратовского госагроуниверситета. – 2014. – № 7. – С. 53–58.

**Шкрабак Роман Владимирович**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Безопасность технологических процессов и производств» Санкт-Петербургский государственный университет. Россия,

196601, г. Санкт-Петербург – Пушкин, Петербургское шоссе, 2.

Тел.: (921)345-21-09; e-mail: v.shkrabak@mail.ru.

**Ключевые слова:** тактика; стратегия; травматизм; снижение; ликвидация.

#### TACTICAL ASPECTS OF STRATEGY OF DYNAMIC REDUCE AND ELIMINATION OF INDUSTRIAL INJURIES

**Shkrabak Roman Vladimirovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Safety of Technological Processes and Productions», St. Petersburg State Agrarian University. Russia.

**Keywords:** tactics; strategy; injuries; reduction; elimination.

The status of injuries and occupational diseases in various types of economic activity is analyzed. They are marked its level, reasons and typology. They are regarded working environment, and information describing their condition

on the main factors is given. In comparative terms they are considered values of averaged rates of injuries in various types of economic activities, including agriculture and agro-industrial complex. The results of research work, allowing producing a dynamic reduction of occupational accidents and the gradual transition to eliminate it are marked. The great attention is paid to the consequences of regulatory requirements non-compliance with working environment, and to the need for mainstreaming of positive findings after approbation in production environment.

УДК 631.22.01:631.147

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОГАЗОВО-БИОГУМУСНОЙ УСТАНОВКИ

**ЭФЕНДИЕВ Айдын Мамед оглы**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**АБРАМОВ Сергей Станиславович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ТЮРИНА Наталья Сергеевна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**Малаев Толгат Абуталифович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Изложена методика расчета энергетических и экономических показателей использования биогазово-биогазусных установок (БГУ). Предложены общий и упрощенный варианты расчета загрузочного объема реактора, потеря теплоты на подогрев биомассы, привод механизма перемешивания и в окружающую среду. Определены КПД БГУ и полезно используемое количество условного топлива. Рассчитаны экономические параметры трех вариантов БГУ, установлена стоимость единицы объема реактора БГУ, себестоимость общего и товарного биогаза, сроки окупаемости биогазовых установок и чистый дисконтированный доход. Сделаны соответствующие выводы об энергетической и экономической эффективности БГУ.

Методик энергетической и экономической оценки биогазово-биогазусных установок (БГУ) для производственных целей в РФ до настоящего времени не разработано. Нами на основе имеющегося опыта разработки вариантов небольших БГУ предлагаются методика и результаты экспериментально-расчетных исследований по данному вопросу.

Тепловая энергия  $Q_{\text{бгс}}$ , кВт, пропорциональная суточному выходу биогаза, вырабатываемая биогазовой установкой за 1 сут.:

$$Q_{\text{бгс}} = V_{\text{бгс}} H_{\text{нбг}}, \quad (1)$$

где  $V_{\text{бгс}}$  – суточный выход биогаза из БГУ;  $H_{\text{нбг}}$  – низшая теплота сгорания биогаза, МДж/м<sup>3</sup>.

Суточный выход биогаза  $V_{\text{бгс}}$ :

$$V_{\text{бгс}} = V_{\text{бгуд}} V_3 \quad (2)$$

где  $V_{\text{бгуд}}$  – удельный (суточный) выход биогаза с единицы загрузочного объема реактора или с единицы объема жидкой биомассы, м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>·сут. или м<sup>3</sup>/т·сут;  $V_3$  – загрузочный объем реактора БГУ, м<sup>3</sup>.

При расчете термодинамической или топливной эффективности энергетической установки на основе биогазово-биогазусной технологии (БТ)



следует учитывать ее особенности. При одной и той же массе биосырья, используемого для анаэробного брожения, удельный  $V_{\text{бгуд}}$  и суточный  $V_{\text{бгс}}$  выходы биогаза зависят от компонентного состава, влажности, температурного режима брожения, pH среды и дисперсности твердой фракции.

Низшая теплота сгорания биогаза  $H_{\text{нбг}}$  обусловлена степенью очистки.

Подставив значение  $V_{\text{бгс}}$  из формулы (2) в уравнение (1), получим:

$$Q_{\text{бгс}} = V_{\text{бгуд}} V_3 H_{\text{нбг}} \quad (3)$$

Для циклично работающей БГУ общая тепловая энергия  $Q_{\text{бгц}}$ , кВт, вырабатываемая за цикл:

$$Q_{\text{бгц}} = 0,278 V_{\text{бгуд}} V_3 T_{\text{ц}} H_{\text{нбг}}, \quad (4)$$

где  $T_{\text{ц}}$  – продолжительность циклоброжения, сут.

Для непрерывно работающей установки тепловая энергия  $Q_{\text{бгн}}$ , кВт, вырабатываемая за год:

$$Q_{\text{бгн}} = 0,278 V_{\text{бгуд}} V_3 (365 - D_{\text{рем}}) H_{\text{нбг}}, \quad (5)$$

где  $D_{\text{рем}}$  – продолжительность ремонта и обслуживания БГУ за год,  $D_{\text{рем}} = 25-30$  дней.

В уравнениях (4), (5) неизвестными и переменными членами являются удельный выход биогаза  $V_{\text{бгуд}}$  из разных видов биосырья при различных температурных режимах и загрузочный объем реактора  $V_3$ , определяемый для каждого хозяйства в зависимости от вида и численности скота, птицы и возможности использования других видов биосырья.

Для определения  $V_{\text{бгуд}}$  воспользуемся регрессионными моделями предложенными в работе [5] для термофильного режима брожения (55...57 °C): для навоза КРС:

$$V_{\text{бгс}} = 0,304 + 0,3668 t_c - 0,0226 t_c^2 + 0,0002 t_c^3; \quad (6)$$

для птичьего помета:

$$V_{\text{бгс}} = -0,4152 + 1,639 t_c - 0,1627 t_c^2 + 0,0039 t_c^3; \quad (7)$$

для отходов свиноводства:

$$V_{\text{бгс}} = 0,2124 + 0,3548 t_c - 0,0251 t_c^2 + 0,0004 t_c^3; \quad (8)$$

для смеси биомасс:

$$V_{\text{бгс}} = 1,0067 + 0,5687 t_c - 0,1231 t_c^2 + 0,0006 t_c^3, \quad (9)$$

где  $t_c$  – порядковый номер суток брожения,  $t_c = 1, 2, 3, \dots, 18$ .

Удельный выход биогаза  $V_{\text{бгуд}}$  рассчитывают по формулам (6) – (9) за цикл и усредняют для каждого вида биосырья в отдельности.

Обобщенный вид уравнения для определения загрузочного объема реактора  $V_3$  для хозяйств, имеющих разновидные и разновозрастные животные (птиц), использующие также для анаэробного брожения другие источники биосырья, следующий [7]:

$$V_3 = T_{\text{ц}} \left\{ K_1 \left[ \sum_{i=1}^n m_i n_i \left( 1 + \frac{W_{\text{ккк}} - W_{\text{нжк}}}{10} \right) + \sum_{j=1}^n m_j n_j \left( 1 + \frac{W_{\text{кмж}} - W_{\text{имж}}}{10} \right) + \right. \right.$$

$$\left. + \sum_{k=1}^n m_k n_k \left( 1 + \frac{W_{\text{кпп}} - W_{\text{инпп}}}{10} \right) + \sum_{l=1}^n m_l n_l \left( 1 + \frac{W_{\text{ксо}} - W_{\text{нсо}}}{10} \right) \right] + m_6 \left( \frac{W_{\text{кбо}} - W_{\text{нбо}}}{10} + 1 \right) + m_{\text{зм}} \left( \frac{W_{\text{кзм}} - W_{\text{нзм}}}{10} + 1 \right) \} \quad (10)$$

где  $K_1$  – коэффициент, учитывающий наличие в навозе примесей подстилки, остатков кормов и т.д.;  $m_p, m_j, m_k, m_l$  – соответственно поголовье дойных коров, молодняка (телят), птиц и свиней в хозяйстве;  $n_p, n_j, n_k, n_l$  – суточный выход отходов от каждой группы животных и птиц;  $W_{\text{ккк}}, W_{\text{кмж}}, W_{\text{кпп}}, W_{\text{ксо}}, W_{\text{кбо}}, W_{\text{кзм}}$  – влажность биомасс для брожения после разбавления водой (соответственно навоза коров, молодняка, птичьего помета, отходов свиноводства, бытовых отходов и зеленой массы);  $W_{\text{нжк}}, W_{\text{имж}}, W_{\text{инпп}}, W_{\text{нсо}}, W_{\text{нбо}}, W_{\text{нзм}}$  – исходная влажность биоотходов до разбавления водой;  $m_{\text{бо}}, m_{\text{зм}}$  – суточный выход бытовых отходов хозяйства и масса зеленой травы, ежедневно добавляемой в биосырье.

Оптимальные величины влажности биомасс для брожения установленные различными исследователями и исходные их величины приведены в работах [5–7].

При расчете БГУ для хозяйств, имеющих только один вид животных, или при проектировании биогазово-биогазусной установки для переработки определенной массы биосырья в сутки, формула (10)  $V_3$  предельно упрощается:

$$V_3 = m_{\text{сут}}^{\text{общ}} T_{\text{ц}}, \quad (11)$$

где  $m_{\text{сут}}^{\text{общ}}$  – суточный выход отходов, смешанных с водой до оптимальной степени для брожения;  $T_{\text{ц}}$  – продолжительность цикла брожения, сут.

Загрузочный объем реактора рассчитывают для конкретного хозяйства. Общую тепловую энергию, вырабатываемую биогазово-биогазусной установкой за день, цикл, год, определяют по формулам (3), (4), (5).

Следует отметить, что в зависимости от вида биосырья, используемого в технологическом процессе, и температурного режима брожения величина  $V_{\text{бгуд}}$  изменяется в диапазоне (1,5...6,0) м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>·сут., а низшая теплота сгорания биогаза  $H_{\text{нбг}}$  зависит от степени его очистки.

Для расчета полезно используемого количества теплоты, вырабатываемой БГУ, необходимо установить расход тепла (газа) на обогрев биосырья в термофильном режиме, на привод механизма перемешивания и на потери в окружающую среду.

Потери теплоты  $Q_{\text{тр}}$  в метантенке (реакторе БГУ):

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{н}} + Q_{\text{мп}} + Q_{\text{ос}}, \quad (12)$$

где  $Q_{\text{н}}$  – потери теплоты на подогрев биомассы,  $Q_{\text{мп}}$  – расход энергии на перемешивание биомассы в процессе брожения,  $Q_{\text{ос}}$  – потери теплоты в окружающую среду.

Количество теплоты  $Q_{\text{н}}$ , которое расходуется на подогрев биомассы до температуры брожения зависит от режима работы БГУ (непрерывный или цикличный). В реакторы, работающие непрерывно, ежедневно загружают биомассу, равную по объему  $V_3/T_{\text{ц}}$  или среднесуточному выходу жидкой биомассы из хозяйства  $m_{\text{сут}}^{\text{общ}}$ , для циклично работающих:





$$V_3 = m_{\text{сут}}^{\text{общ}'} T_{\text{ц}} \quad (13)$$

Количество теплоты для непрерывно работающих реакторов:

$$Q_{\text{н}} = m_{\text{сут}}^{\text{общ}'} C_6 (t_6 - t_{3,м}); \quad (14)$$

циклично работающих:

$$Q_{\text{н}} = m_{\text{сут}}^{\text{общ}'} T_{\text{ц}} C_6 (t_6 - t_{3,м}), \quad (15)$$

где  $m_{\text{сут}}^{\text{общ}'}$  – суточная загрузка биомассы, доведенной до влажности 90–92 % (навоз КРС);  $m_{\text{сут}}^{\text{общ}'}$  – общее количество биомассы, загруженной в реактор;  $C_6$  – теплоемкость жидкой биомассы (принимается равной теплоемкости воды); при влажности биомассы 90–92 %  $C_6 = 4,18 \cdot 10^{-3}$  МДж/(кг·К);  $t_6$  – температура брожения биомассы, зависящая от принятого режима БГУ ( $t_6 = 35...37$  °С или  $t_6 = 56...57$  °С);  $t_{3,м}$  – температура загружаемой биомассы.

Теплопотери от метантенка в окружающую среду:

$$Q_{\text{oc}} = kF(t_6 - t_{\text{oc}}), \quad (16)$$

где  $k$  – коэффициент теплопередачи от биомассы в окружающую среду, Вт/(м<sup>2</sup>·К);  $F$  – площадь наружной поверхности реактора, м<sup>2</sup>;  $t_{\text{oc}}$  – температура окружающей среды, °С.

Расчеты площади наружной поверхности реактора  $F$  для вариантов с различными геометрическими конфигурациями, а также величины  $k$  приведены в работе [5].

Суммарные тепловые потери на обогрев биомассы и в окружающую среду могут быть рассчитаны по методике [2] с момента запуска БГУ до выхода на номинальный режим и далее.

Расход энергии на перемешивание биомассы в реакторе  $Q_{\text{мех}}$  определяют по формуле [1]:

$$Q_{\text{мех}} = q_{\text{норм}} V_3 t_z, \quad (17)$$

где  $q_{\text{норм}}$  – удельная нагрузка на механическую мешалку,  $q = 50...80$  Вт/(м<sup>3</sup>·ч);  $V_3$  – загрузочный объем реактора, м<sup>3</sup>;  $t_z$  – продолжительность работы мешалки; при периодическом перемешивании биомассы  $t_z = t'_z n$ , где  $t'_z$  – продолжительность перемешивания за один раз, ч;  $n$  – число перемешиваний за 1 сут.

После определения  $Q_{\text{н}}$ ,  $Q_{\text{oc}}$  и  $Q_{\text{мех}}$  общие тепловые потери  $Q_{\text{п}}$  могут быть рассчитаны для средних отопительных и неоперительных температур.

Общая суточная выработка  $E_{\text{БГУ}}$  полезно используемой тепловой энергии БГУ, МДж:

$$E_{\text{БГУ}} = Q_{\text{бгс}} - Q_{\text{п}} = Q_{\text{бгс}} - (Q_{\text{н}} + Q_{\text{oc}} + Q_{\text{мех}}) = V_{\text{бгуд}} V_3 H_{\text{ибг}} - (Q_{\text{н}} + Q_{\text{oc}} + Q_{\text{мех}}) \quad (18)$$

КПД биогазово-биогумусной установки  $\eta_{\text{БГУ}}$ :

$$\eta_{\text{БГУ}} = \frac{E_{\text{БГУ}}}{Q_{\text{бгс}}} = 1 - \frac{Q_{\text{п}} + Q_{\text{oc}} + Q_{\text{мех}}}{Q_{\text{бгс}}}. \quad (19)$$

Согласно опытным данным, для разных климатических зон, принятых температурных режимах брожения и степени использования энергосберегающих средств суммарные потери тепла на собственные нужды БГУ составляют 15–40 % от выработанной теплоты, тогда  $\eta_{\text{БГУ}} = 0,6-0,85$ .

С учетом того, что БГУ необходимо останавливать для технического обслуживания, текущего ремонта и устранения эксплуатационных

отказов примерно 25–30 дней в году, полезно используемое количество условного топлива  $V_{\text{ут}}$ , кг за счет выработанного биогаза можно рассчитать по формуле:

$$V_{\text{ут}} = \frac{E_{\text{БГУ}} D_{\text{пр}}}{29,3} = \frac{[V_{\text{бгуд}} V_3 H_{\text{ибг}} - 0,15...0,4(V_{\text{бгуд}} V_3 H_{\text{ибг}})] D_{\text{пр}}}{29,3} = \frac{(0,6...0,85) V_{\text{бгуд}} V_3 H_{\text{ибг}} D_{\text{пр}}}{29,3}, \quad (20)$$

где  $D_{\text{пр}}$  – продолжительность работы в году,  $D_{\text{пр}} = 335-340$  дней.

Для капитализации объектов ББТ решающее значение имеют: капиталовложения, эксплуатационные расходы, себестоимость товарной продукции и сроки окупаемости.

Согласно мировому опыту, в стоимости товарной продукции ББТ доля биогаза составляет 8–13 %, биоудобрения – 87–92 %. При этом соотношение капиталовложений на эти доли примерно 5:1. По данным европейских исследователей, установки с объемом реактора более 250 м<sup>3</sup> и удельным выходом биогаза 3,0–4,5 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>, имеющие удельную приведенную стоимость капвложений до 120 тыс. руб. на 1 м<sup>3</sup> объема реактора, производят биогаз по цене, сопоставимой с природным газом. При объемах реактора меньше 200 м<sup>3</sup> цена биогаза резко возрастает. Снизить ее возможно путем уменьшения удельных капитальных вложений или полной реализации удобрений.

Рассмотрим экономические параметры нескольких вариантов малых БГУ.

Капиталовложения на биогазовую установку определяются ее назначением, объемом реактора, видом используемого биосырья, уровнем востребованности биогаза и биоудобрения (наличием рынка биоудобрений), уровнем автоматизации и компьютеризации технологических процессов и т. д.

В РФ создаваемые экспериментальные БГУ имеют объемы реактора не более 200 м<sup>3</sup>. Расчетная стоимость 1 м<sup>3</sup> реактора, предназначенного для переработки животноводческих отходов на биоудобрение с использованием выделяемого биогаза для нужд хозяйства, не превышает 25–65 тыс. руб.

При расчете экономических параметров БГУ необходимо учитывать не только капиталовложения, но и эксплуатационные затраты. Их можно определить по формуле [3, 4]:

$$\Sigma И = И_{\text{ам}} + И_{\text{тр}} + И_{\text{эз}} + И_{\text{в}} + И_{\text{зп}}, \quad (21)$$

где  $\Sigma И$  – эксплуатационные затраты;  $И_{\text{ам}}$  – амортизационные отчисления, руб.;  $И_{\text{тр}}$  – затраты на техническое обслуживание и текущий ремонт оборудования, руб.;  $И_{\text{эз}}$  – затраты на электроэнергию, руб.;  $И_{\text{в}}$  – стоимость воды, руб.;  $И_{\text{зп}}$  – заработная плата.

Затраты на амортизацию:

$$И_{\text{ам}} = \frac{K N_a}{100}, \quad (22)$$

где  $K$  – первоначальная стоимость оборудования, включая его доставку и монтаж (капиталовложения), руб.;  $N_a$  – годовая норма амортизационных отчислений, %.



Затраты на техническое обслуживание и текущий ремонт оборудования:

$$I_{\text{тр}} = \frac{KN_{\text{тр}}}{100}, \quad (23)$$

где  $N_{\text{тр}}$  – годовая норма отчислений на текущий ремонт и техническое обслуживание оборудования, %.

Стоимость электроэнергии:

$$I_{\text{э}} = \Pi_{\text{э}} P_{\text{уст}} T, \quad (24)$$

где  $\Pi_{\text{э}}$  – тариф на электроэнергию, руб./кВт·ч;  $P_{\text{уст}}$  – установленная мощность электрооборудования, кВт·ч;  $T$  – время использования электрической мощности для работы установки в течение года, ч.

Стоимость потребления воды, руб.:

$$I_{\text{в}} = D_{\text{годов}} \Pi_{\text{в}}, \quad (25)$$

где  $\Pi_{\text{в}}$  – стоимость воды с учетом водоподготовки, руб./т;  $D_{\text{годов}}$  – годовой расход воды, т.

Себестоимость вырабатываемого газа  $S_{\text{га}}$  определяется по формуле:

$$S_{\text{газ}} = \Sigma I / Q_{\text{газ}}, \quad (26)$$

где  $Q_{\text{газ}}$  – количество вырабатываемого биогаза за год, м<sup>3</sup>.

Оценка экономической эффективности капитальных вложений в биогазовую установку включает в себя расчет дохода от использования биогаза, реализации получаемого удобрения, от дополнительного выхода продукции за счет улучшения микроклимата содержания животных, а также улучшения экологической ситуации в зоне нахождения фермы.

Однако не все компоненты дохода можно рассчитать, поэтому остановимся на доходе от реализации биоудобрения и биогаза.

При расчете дополнительного дохода от реализации производимого удобрения будем учитывать, что 10–12 % приходится на собственные нужды хозяйства, а 12–15 % – на сторону. При малых объемах биогаза, доход от его реализации в расчетах можно не учитывать. При его значительных количествах учет обязателен.

Экономический эффект  $\mathcal{E}$  применения биогазовой установки – это разница между дополнительным доходом  $D$  и эксплуатационными затратами  $\Sigma I$ :

$$\mathcal{E} = D - \Sigma I. \quad (27)$$

Срок окупаемости капиталовложений  $T_{\text{ок}}$ :

$$T_{\text{ок}} = \frac{K}{\mathcal{E}}. \quad (28)$$

В современных условиях необходимо учитывать фактор времени и рассчитывать размер чистого дисконтированного дохода. В общем виде величина чистого дисконтированного дохода  $NPV$  определяется по формуле:

$$NPV = -\Sigma I \cdot 1 / (1 + E)^t + \Sigma CF \cdot 1 / (1 + E)^t, \quad (29)$$

где  $I$  – инвестиции, руб.;  $CF$  – чистый денежный доход за период эксплуатации инвестиционного

объекта, руб.;  $E$  – норма дисконта;  $t$  – продолжительность расчетного периода.

В качестве примера приведем результаты расчета экономических показателей для нескольких вариантов БГУ (см. таблицу). При расчетах были приняты следующие условия:

выход биогаза с единицы объема биомассы – 3 м<sup>3</sup> на 1 м<sup>3</sup> субстрата;

объем реализуемого биоудобрения – 10–12 % для собственных нужд, 12–15 % на сторону по цене 10000 руб./т;

удельные капитальные вложения по вариантам – соответственно 25, 35 и 45 тыс. руб. на 1 м<sup>3</sup> объема реактора;

ввиду отсутствия рынка биоудобрений в РФ доля реализации ее в расчетах не превышает 28,6 %.

Расчеты показали, что при наличии рынка биоудобрений сроки окупаемости биогазовых установок не превышают 1,5–2,0 г. при удельной стоимости реактора до 120 тыс. руб. на 1 м<sup>3</sup> объема. Для внутреннего рынка возможно снижение цены на удобрение до 3–4 тыс. руб./т. Кроме того, при объеме реактора более 500 м<sup>3</sup> и удельном выходе биогаза не менее 2,0 м<sup>3</sup> на 1 м<sup>3</sup> субстрата себестоимость биогаза приближается к минимально возможному (3,5–4,0 руб./м<sup>3</sup>).

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Энергетическая эффективность БГУ как генератора биотоплива оценивается его КПД, или объемом вырабатываемого условного топлива за год. Его можно увеличить путем снижения расхода тепла на собственные нужды, потерь в окружающую среду и дополнительным использованием других видов возобновляемых источников энергии (солнечной, ветровой, геотермальной), а также увеличением рабочего объема реактора.

2. Экономическая эффективность установки определяется объемом реактора, его удельной стоимостью (капитальные вложения), эксплуатационными затратами, стоимостью единицы массы удобрения и единицы объема биогаза при наличии реального потребительского рынка.

3. В условиях РФ создание БГУ с объемом реактора 15–150 м<sup>3</sup> для энергообеспечения хозяйств и удовлетворения их потребности в удобрениях экономически выгодно. При увеличении объема реактора и уровня товарности биоудобрений сроки окупаемости инвестиций уменьшаются.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Амерханов Р.А., Дроганов Б.Х. Проектирование систем теплоснабжения сельского хозяйства. – Краснодар, 2001. – 165 с.
2. Лебедев П.Д. Теплообменные, сушильные и холодильные установки. – М.: Теплоэнергетика, 1972. – 360 с.
3. Тюрина Н.С., Гордолова А.А. Особенности экономической оценки систем теплогасоснабжения и вентиляции // Аграрная наука в XXI веке: пробле-

Показатель	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Объем реактора БГУ, м <sup>3</sup>	17,0	56,6	136,0
Поголовье животных, усл. гол.	15	50	120
Объем загрузки субстрата (с учетом воды)			
м <sup>3</sup> /сут.	0,786	2,62	6,29
м <sup>3</sup> /год	267,2	891	2139
Выход биогаза, м <sup>3</sup> (товарного / общего)	10 985/14 280	37 024/48 131,5	80 886/115 552
Объем реализуемого удобрения*, т	75,0	255	612
Капитальные вложения в установку, руб.	425 000	1 981 000	6 120 000
Суммарные эксплуатационные затраты, руб.	154 368	366 855,2	1 085 701
В том числе			
амортизационные отчисления	42 500	141 500	476 000
затраты на текущий ремонт	33 150	67 920	147 560
затраты на электроэнергию	9273,6	18 547,2	27 820,8
затраты на воду	2244	4488	9000
затраты на зарплату	67 200	134 400	201 600
Себестоимость биогаза, руб./м <sup>3</sup> (товарного / общего)	7,935/6,1	9,91/7,62	13,42/9,396
Дополнительный доход от реализации удобрений и газа, руб.	567 166	1,931 325	5 405 490
Годовой экономический эффект, руб.	412 798	1 564 470	4 319 789
Чистый дисконтированный доход**, руб.	347 162,4	2 718 873,3	7 373 879,3
Срок окупаемости проекта, лет	1,37	1,27	1,42

\*Расчетный уровень товарности получаемых биоудобрений был принят в размере 28,6 %; \*\*расчет произведен на 6 лет при норме дисконта 20 %.

мы и перспективы: сб. статей VII Всерос. науч.-прак. конф. – Саратов, 2013.

4. Тюрина Н.С. Экономические аспекты энергосбережения в системах отопления и вентиляции // Научное обозрение. – 2014. – № 2. – С. 211–213.

5. Эфендиев А.М. о. Биогаз. Технология и оборудование. – Саратов, 2013. – 252 с.

6. Эфендиев А.М.о., Абрамов С.С., Шаруев Н.К. Модернизация и производственные испытания БГУ-1,25 для адаптации к существующим в Российской Федерации технологиям в животноводстве // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 7. – С. 64–67.

7. Эфендиев А.М.о., Абрамов С.С. Энергетический потенциал сырой биомассы, используемой в биоэнергетических установках // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 7. – С. 65–68.

**Эфендиев Айдын Мамед оглы**, д-р техн. наук, проф. кафедры «Энергообеспечение предприятий АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Абрамов Сергей Станиславович**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Энергообеспечение предприятий АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Тюрина Наталья Сергеевна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономика агропромышленного комплекса», Саратовский госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова. Россия.

**Малаев Толгат Абуталифович**, аспирант кафедры «Энергообеспечение предприятий АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410056, г. Саратов, ул. Советская, 60.  
Тел.: (8452) 74-96-89.

**Ключевые слова:** биогазово-биогазовая технология; биогазово-биогазовая установка; удельный выход биогаза; эксплуатационные расходы; капитальные вложения.

## ENERGY AND ECONOMIC EFFICIENCY OF BIOGAS-BIOHUMUS INSTALLATION

**Efendiev Aydyn Mamed ogly**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair «Power Supply of Agricultural Enterprises», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Abramov Sergey Stanislavovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair «Power Supply of Agricultural Enterprises», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Tyurina Natalya Sergeyevna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Agroindustrial Economics», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Malayev Tolgat Abutalifovich**, Post-graduate Student of the chair «Power Supply of Agricultural Enterprises», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Keywords:** biogas-biohumus technology; biogas-biohumus installation; specific yield of biogas; operating costs; capital investments.

*There is given the method of calculating the energy and economic parameters of biogas-biohumus installation. We have proposed general and simplified variants of calculation of the boot volume of the reactor, heat losses on biomass heating, the drive mechanism of mixing and in the environment. The efficiency of the installation and the useful amount of the conventional fuel are determined. There are calculated the economic parameters of the three variants of installations, determined the cost per unit reactor volume, the cost of general and commercial biogas, biogas plants payback period and pure discounted income. The relevant conclusions about the energy and economic efficiency of the biogas-biohumus installations are done.*



## КОНЦЕПЦИЯ МАРКЕТИНГА МАЛОГО СЕРВИСНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

**ВЕТРОВ Алексей Сергеевич**, Саратовский социально-экономический институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова

**ДУШЕВИНА Елена Михайловна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Описываются проблемы, с которыми сталкиваются малые сервисные отечественные предприятия. Анализируются достоинства и недостатки ведения бизнеса крупными и малыми предприятиями, их возможности и пути развития. Даны предложения по совершенствованию деятельности малых сервисных фирм и доказывается необходимость проведения ими тщательного маркетингового исследования рынка предоставления сервисных услуг и важность маркетинговой составляющей в работе малых сервисных предприятий, их полезности на отечественном рынке предоставления сервисных услуг.*

Развитие малого и среднего бизнеса – мировая тенденция формирования сервисной экономики, сочетающей различные формы собственности с соответствующей ей моделью хозяйства. Малые сервисные предприятия не только не требуют значительных стартовых инвестиций, но и имеют высокую скорость оборота ресурсов, могут формировать и насыщать потребительский рынок услуг в условиях ограниченных финансовых ресурсов [2].

В настоящее время в индустриально развитых странах сектор малого бизнеса, являясь ведущим сектором сервисной экономики, характеризуется большим многообразием типов предприятий, новых организационных форм ведения бизнеса, методов производства услуг [5, 7]. Малый бизнес является средой, в которой выращиваются талантливые и предприимчивые бизнесмены, способные грамотно управлять и создавать конкуренцию более крупным хозяйственным структурам.

Многие авторы утверждают, что малое предприятие отличается от других предпринимательских структур только своим размером. Однако, изучая проблемы сервисного обслуживания на предприятиях малого бизнеса, можно с уверенностью сказать, что именно масштаб оказания услуг и порождает специфику функционирования малого предприятия на данном рынке под влиянием маркетинговой среды. Выделим следующие качественные особенности осуществления сервисного обслуживания малыми предприятиями [1]:

единство права собственности и управления предприятием;

особый характер финансирования малого предприятия (могут привлекаться небольшие кредиты банков, собственные средства, заемные средства посторонних частных инвесторов под реализацию какой-либо идеи, деньги родственников, друзей, знакомых);

на малых предприятиях присутствует высокая доля оборотного капитала;

ощутима особая роль руководителя предприятия как «создателя команды» и «генератора идей», ответственного за результаты хозяйствен-

ной деятельности и определяющего его корпоративную культуру;

небольшой масштаб предприятия порождает особый, личностный характер отношений между хозяином и работниками, в мотивации деятельности персонала появляется вовлеченность в поиск наиболее эффективных методов работы и удовлетворенность собственным трудом;

персонализированный характер отношений между предпринимателем и потребителями его продукции или услуг;

взаимозаменяемость и взаимозависимость работников малого предприятия, совмещение профессий, которые продиктованы необходимостью экономии фонда заработной платы и основаны на высоком профессионализме и самоорганизации коллектива;

малый бизнес становится практической лабораторией, где активизируются нововведения, изобретения, технические, технологические и коммерческие идеи, то есть становится проводником научно-технического прогресса.

Период становления малого бизнеса как полноправного сектора сервисного рынка показал, что проблемы, на которые указывали руководители малых и средних предприятий десять лет назад вполне актуальны и в наше время. Экономический риск в сфере малого предпринимательства остается более высоким, чем в крупном бизнесе. Жизненный цикл малых предприятий намного короче, чем крупных компаний. Но это общемировые тенденции, ибо даже в промышленно развитых и благополучных странах небольшие предприятия испытывают ряд определенных трудностей. Например, малой фирме порой трудно получить кредит, банки часто отказывают им, а если и дают, то под более высокие проценты, чем крупным предприятиям. Недостаток средств естественно ведет к замедлению темпов развития предприятия, росту себестоимости услуг, делает практически невозможной модернизацию производства. Крупные компании почти полностью контролируют экспортно-импортные и валютные операции на рынке [6].



Малые сервисные фирмы также гораздо чаще испытывают недостаток в квалифицированных специалистах, так как последние охотнее идут работать в крупные компании, где им предлагается более высокая заработная плата и социальная стабильность. Малый бизнес более чувствителен к состоянию внешней экономической среды, так если в результате инфляции уровень издержек опередит уровень доходов небольшого предприятия, оно неизбежно потерпит крах.

Серьезную проблему для предприятий малого бизнеса представляет отсутствие глубоких маркетинговых исследований их деятельности, практически полное отсутствие общего планирования хозяйственной деятельности, а тем более стратегического планирования развития фирмы.

Большинство предпринимателей недооценивают роль маркетинга в организации их деятельности. Однако наряду с общими проблемами малых предприятий в России существуют свои специфические трудности в развитии структур малого бизнеса.

Маркетинговая среда оказывает влияние на все сферы экономической деятельности. При отсутствии механизмов, которые бы нивелировали ее негативное воздействие на малый бизнес в России, можно говорить о фатальной роли маркетинговой среды на развитие предприятий малого бизнеса.

Развитие любой формы предпринимательской деятельности в условиях постоянно изменяемой среды зависит, как известно, от воздействия ряда контролируемых и неконтролируемых факторов. К контролируемым факторам можно отнести внутренние факторы, которые определяются деятельностью управленческого персонала сервисной фирмы и способностью ее руководителя использовать свои знания, возможности и права для реализации целей компании. Иначе их называют внутренней средой маркетинга.

К неконтролируемым факторам относятся, так называемые факторы внешней среды: макросреда маркетинга – политические, правовые, научно-технические факторы, обусловленные внутренней экономической обстановкой в стране и ее регионах, демографические, культурные, природные; микросреда маркетинга – факторы, обусловленные деятельностью поставщиков, конкурентов, посредников, клиентов, контактных аудиторий.

Анализ маркетинговой среды является важным аспектом в системе маркетинговых исследований. Изучать влияние маркетинговой среды на предпринимательскую деятельность необходимо любой сервисной компании, даже малой семейной фирме, чтобы любое изменение среды не принесло непредвиденных последствий для бизнеса. Анализ внутренней среды фирмы нужен для реального определения ее текущей конкурентоспособности на основании сопоставления соответствующих факторов внешней и внутренней среды. Анализ влияния маркетинговой среды дает ответ на вопрос о том, что нужно сделать, чтобы работа фирмы была адаптирована к динамично развивающимся факторам внешней среды.

В целом, на наш взгляд, руководители малых сервисных фирм и центров уделяют маркетингу крайне мало внимания, и он является слабым звеном, поэтому нуждается во внешней поддержке. Порой во многих малых и средних фирмах отсутствуют чисто маркетинговые функции: управление процессами маркетинга и продажей сервисных услуг, планирование маркетинговых коммуникаций и исследований, обучение персонала сбыту продукции и услуг и самому маркетингу, анализ различных методов сбыта и др. Кроме того, не всегда вышеперечисленные маркетинговые функции являются уж такими обязательными для руководителя малой сервисной фирмы, так как зачастую личные знания и умения владельца компании компенсируют на рынке сервисного обслуживания отсутствие маркетинговых исследований, а неформальное знакомство с потенциальными клиентами может существенно облегчить принятие решений по удовлетворению всех их капризов и запросов.

Немаловажным фактором успеха деятельности малых сервисных фирм может быть наряду с маркетинговыми исследованиями рынка использование руководством и работниками фирмы широкого спектра методов сбора полезной информации, из которых первостепенное значение приобретают личные встречи руководства с потенциальными клиентами. Наконец, весьма вероятно, что в голове владельца малой сервисной фирмы крутятся отчетливые маркетинговые планы. Тем не менее, он должен хорошо знать свое производство, его сильные и слабые стороны, всех своих постоянных клиентов и, в том числе конкурентов, а также всецело уделять внимание работе фирмы и ее сотрудников. Порой именно круговорот проблем в сервисной фирме приводит к порождению новых планов и идей, которые, зачастую, могут достаточно успешно изменить положение дел на фирме в лучшую сторону.

Анализ показывает, что маркетинговые планы и идеи в малых и средних сервисных фирмах не всегда представляют собой законченную концепцию, так как их маркетинговые кампании порой весьма разнородны. Разнообразные по своей сути маркетинговые планы и идеи не обязательно должны охватывать все области маркетинговой деятельности фирмы, в некоторых ситуациях можно ограничиться проведением отдельных точечных мероприятий, а лучше всего выделить из всего их перечня какое-то одно и уделить ему больше внимания, тогда как другие применять лишь частично.

В настоящее время руководители отечественных малых сервисных фирм ставят во главу угла текущие интересы своей фирмы, не учитывая того, что в ходе рыночной деятельности сервисной компании повышаются требования к качеству проводимых маркетинговых исследований. Далеко не все малые, да и средние сервисные фирмы могут позволить себе сформировать обособленный отдел маркетинга. Зачастую на предприятии существует или отдел сбыта или коммерческий отдел, который и берет на себя функции поиска клиентов и реализации продукции или услуг фирмы. Необ-





ходимость создания отдела маркетинга в фирме определяет поток информации: чем ее больше, тем сильнее она влияет на текущую политику фирмы.

Своевременная и правдивая информация позволяет снизить транзакционные издержки и повысить эффективность работы предприятия. К сожалению, постулаты маркетинга в России не воспринимаются как целостная система. Для высшего руководства компании проведение маркетинговых исследований не является первоочередной задачей, если они не могут принести сиюминутную прибыль в обозримом будущем. К тому же, на любую сервисную фирму, будь она малая или средняя, оказывают существенное влияние, в первую очередь, политика государства, конкуренты компании, ее клиенты и потребители.

В рыночных условиях у малого сервисного предприятия всегда много проблем: мало, кто из руководителей сервисных центров умеет грамотно выпустить на рынок сервисные услуги. В настоящее время на рынке действует достаточно много посредников, конкурентов, поэтому цены на предлагаемые сервисной фирмой услуги порой бывают завышены. Быстро «раскрутиться» фирма может только при наличии свободных денежных средств на первоначальном этапе своего развития, или если качество работы ее сотрудников кардинально отличается от других фирм в лучшую сторону. Преимущества перед конкурентами также могут быть напрямую связаны с личными качествами руководителя фирмы.

Крупные предприятия по-своему борются со своими мелкими конкурентами. Например, если малое предприятие арендует у крупного помещения и начинает производить аналогичную продукцию или оказывать аналогичные сервисные услуги, спрос на которые может быть выше, то такие маленькие хитрости как неожиданное отключение электроэнергии, воды, задержка в поставке запасных узлов и деталей и т.п. не будут редкостью.

Проведенный авторами анализ показывает, что поиск ниши рынка для малого сервисного предприятия достаточно труден. Во-первых, это дорого и у малой сервисной фирмы не всегда хватает денежных средств и ресурсов для развития бизнеса. Во-вторых, проводимые малой сервисной фирмой маркетинговые исследования и анализ конъюнктуры рынка не всегда выполняются на высоком качественном уровне, так как, как правило, заказываются они и выполняются опять-таки небольшими фирмами, работники которых банально не имеют опыта проведения таких исследований или просто не настолько компетентны, как хотелось бы руководству сервисной фирмы. В-третьих, исследования крупных специализированных фирм малому бизнесу недоступны. В-четвертых, централизованные научные исследования сервисного рынка в нашей стране до сих пор не проводились, а если и делались какие-либо попытки, то только лишь на локальном региональном уровне.

Но, тем не менее, в целом, как известно, спрос определяет предложение.

На отечественных сервисных фирмах редко вводится в штат сотрудник по проведению маркетинговых исследований. Возможность учиться (методом проб и ошибок) зачастую имеет только руководитель фирмы, и, как правило, когда он вносит какие-либо свои очередные предложения по улучшению работы фирмы, все сотрудники соглашаются с его мнением и работают по этому направлению. Если же интересную идею выдвигает специально нанятый в сервисную фирму маркетолог, то подчас его инициатива неодобрительно рассматривается не только сотрудниками фирмы, но и самим руководством, так как по сложившейся на отечественных предприятиях практике инициатива рядового сотрудника часто бывает наказуема. Такой сотрудник вступает в сравнение с высшим звеном фирмы, и даже если его предложение в итоге может принести фирме реальную прибыль, ее руководство может либо отстранить маркетолога от работы в этом направлении или же совсем уволить квалифицированного специалиста. К сожалению, не многие руководители отечественных компаний и фирм поощряют инициативных специалистов, на Западе же эта практика уже давно существует.

«Внешний» маркетолог (т.е. приглашенный из специализированной маркетинговой фирмы) более спокоен за результаты применения своих разработок, «внутренний» же ориентирован на собственное «выживание» в данной фирме. Сейчас маркетологам выгоднее объединяться вместе, так как для того, чтобы «выжить», надо иметь не только рабочее место, но и связи среди своих коллег.

На Западе маркетологов меняют гораздо чаще, чем высшее руководство сервисной фирмы, так как в отделах маркетинга и сбыта со временем накапливается достаточно много полезной информации. Руководство компании может считать, что их сотрудники в состоянии накопить информацию по фирме, чтобы постараться повлиять на развитие ее стратегии. Встречаются и такие ситуации, когда ценные сотрудники организуют свою собственную фирму и «забирают» с собою часть клиентуры. «Внешний» же маркетолог поддерживает целостность фирмы, так как на него меньше влияют субъективные факторы, и он дает вполне независимые рекомендации и без боязни негативной реакции со стороны руководства сервисной фирмы может сообщить неутешительные результаты проведенных маркетинговых исследований.

В России, как и на Западе, маркетинговое подразделение может быть выделено из крупной фирмы с целью сбора внешней информации при минимальном учете внутренней политики. Даная практика воплотилась в теории оптимальных размеров фирмы.

Существуют значительные различия в работе сервисных предприятий и фирм в России и на Западе, где руководство компании ищет новые идеи и активно работает над текущим и перспективным улучшением менеджмента компании. Отечественный приоритет отдается получению новой полезной информации, поиску выгодных клиентов и

получению максимально возможной прибыли в кратчайшие сроки, а новые идеи, зачастую, заимствуются у иностранных компаний. При этом может сложиться ситуация, при которой теоретические основы, рекомендации и предложения, почерпнутые с Запада, имеют практически нулевую ценность для российских фирм. Получение профильного диплома директором компании может повысить его (и компании) престиж, но мало отразится на стратегии деятельности фирмы: практический опыт в настоящее время является основополагающим источником развития или краха компании.

Немаловажным является и тот факт, что крупные государственные и частные предприятия, в том числе и сервисные, имеют явные преимущества перед малыми фирмами. Большие объемы производства и сбыта своей продукции и услуг, большие, чем у малых фирм мощности, как правило, лучшее и более дорогостоящее оборудование, огромное количество запасных частей, деталей и материальных запасов, да и сохранившиеся связи с поставщиками и покупателями – все это является основными факторами грядущего успеха в конкурентной борьбе. Положение отечественных малых фирм в финансовом плане не всегда устойчиво и стабильно из-за нарастающей конкуренции западных товаров, особенно после присоединения России к ВТО, замедлении роста доходов значительной группы населения и снижении спроса на низкокачественную продукцию.

В настоящее время выигрывают те крупные государственные и частные предприятия, которые получают большие государственные заказы на проектирование и дальнейшее производство продукции, ранее закупавшиеся в значительных масштабах в некоторых странах Европы, США и Украине [1]. После ухудшения политических отношений нашей страны с Америкой, Евросоюзом и новой украинской властью, нарушились и экономические связи между странами. Так, до 80 % тяжелого оборудования, техники для военной и гражданской отраслей производилось на территории Украины – в Харькове и Львове. Разрыв экономического взаимодействия между странами и отраслями производства подтолкнул президента РФ В.В. Путина к подписанию Указов [3, 4] о строительстве на территории России, например, в Подмосковье, в Сибири, на Урале, крупных производственных предприятий и объединений, способных уже к 2016 г. восполнить недостающие объемы вышеназванной продукции. В выигрыше останутся и многочисленные сервисные организации, которые будут обслуживать эти производства, оказывать сервисное техническое обслуживание и ремонт оборудования и машин, произведенных отечественными предприятиями на территории РФ.

Для преодоления финансовых затруднений малые сервисные фирмы зачастую меняют направление своей работы, ищут новые ее виды, меняют ассортимент сервисных услуг. Но самым действенным способом завоевать свою нишу на рынке оказания сервисных услуг, по нашему мнению, является сбор

полной и подробной информации о потенциальных клиентах, умение прислушаться к их просьбам, советам, обратить внимание на их жалобы и пожелания, провести географическую и демографическую сегментацию рынка сервисных услуг. Повторимся, что далеко не все малые отечественные сервисные фирмы (да и крупные тоже) учитывают вышеперечисленные факторы. Многие компании живут настоящим днем, не задумываясь о том, что будет завтра, когда более продвинутые, упорные и настойчивые компании переиграют их в конкурентной борьбе.

В данной ситуации необходимо заключение долгосрочных связей с информационными посредниками, которые хорошо осведомлены о том или ином рынке сервисных услуг, знают рейтинги конкурирующих фирм, их направления и стили работы, достоинства и недостатки их деятельности и размер заработной платы их сотрудников. Заключить договор с зарубежной консалтинговой компанией российским малым сервисным фирмам не всегда позволяют средства, а в России получить подобного рода информацию можно только в крупных госструктурах, которые неохотно предоставляют такую информацию без оплаты дополнительных услуг данного государственного органа.

Основной проблемой малой сервисной фирмы в России, по-прежнему, остается поиск своего места на рынке услуг при неустойчивой экономической конъюнктуре.

Размеры и специфика сфер деятельности малых сервисных фирм ограничивают круг маркетинговых стратегий, которые они могут использовать в своей деятельности. И крайне часто эти стратегии и направления связаны с крупными предприятиями: малые сервисные фирмы либо стремятся занять незанятые крупными компаниями ниши рынка, либо даже частично финансируются ими, при этом крупные компании предлагают те услуги, которые не представляют для них интереса. Зачастую малые сервисные фирмы являются эффективным источником занятости населения, которое оказывается без работы и средств к существованию, покидая крупные предприятия.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ветров А.С.* Формирование сервисной политики и сервисного обслуживания на предприятиях машиностроительной отрасли // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2014. – № 6. – С. 74–78.
2. *Ветров А.С.* Сервисизация экономики: особенности и опыт // Перспективы науки. – 2014. – № 5. – С. 66–70.
3. Об имущественном взносе РФ в государственную корпорацию по содействию разработке, производству и экспорту высокотехнологичной промышленной продукции «Ростех»: [указ Президента РФ от 24 ноября 2014 г. № 734] // СПС Гарант.
4. О промышленной политике в РФ: [Федер. закон принят Гос. Думой 31 декабря 2014] // СПС Гарант.
5. *Самолдин А.Н., Аглицкий И.С., Остапенко Д.В.* Технология внедрения инноваций в агропромышленном комплексе // Перспективы науки. – 2013. – № 10. – С. 214–216.





6. Санинский С.А. Развитие взаимосвязи торговой и производственной политики промышленного предприятия // Российское предпринимательство. – 2011. – № 5. – С. 126–132.

7. Чумаченко Н. Динамические процессы в современной экономике // Информационная безопасность регионов. – 2013. – № 2. – С. 74–80.

**Ветров Алексей Сергеевич**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Маркетинг и рекламный менеджмент», Саратовский социально-экономический институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова. Россия.

410003, г. Саратов, ул. Радищева, 89.

Тел.: (8452) 21-17-67; e-mail: vetrovsgceu@mail.ru.

**Душевина Елена Михайловна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Инновационная деятельность и управление бизнесом», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.

Тел.: (8452) 26-27-83; e-mail: ElenMD@yandex.ru.

**Ключевые слова:** малые сервисные предприятия; концепция маркетинга; конкурентоспособность предприятий; сервис.

#### CONCEPT OF SMALL SERVICE ENTERPRISES MARKETING

**Vetrov Alexey Sergeevich**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Marketing and Publicity Management», Saratov Socio-Economic Institute (Branch) of Federal Budgetary State Educational Institute of Higher Professional Education. Russian Economic University named after G.V. Plekhanov». Russia.

**Dushevina Elena Mykhaylovna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Innovative Activity and Business Management», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

*The article describes problems with which small service domestic enterprises are faced. Merits and demer-*

*its of business by large and small enterprises, their opportunities and ways of improvement are analyzed. The authors provide suggestions for improving the activity of small service firms, and the pursuance of the research of market for service. The importance of marketing component in the businesses of small service enterprises, and their usefulness in the domestic market for service are proved.*

**Keywords:** small service enterprises; concept of marketing; competitiveness of the enterprises; service.

УДК 631.15

## ТЕОРЕТИКО-ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ОБОСНОВАНИЯ СОЗДАНИЯ АГРОУНИВЕРСИТЕТСКОГО КЛАСТЕРА

**ВОРОТНИКОВ Игорь Леонидович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ТРЕТЬЯК Лариса Анатолиевна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**КОРОВИН Валерий Николаевич**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Для повышения эффективности информационно-консультационной деятельности в агропромышленном комплексе необходимо создание соответствующей инфраструктуры, включающей не только разветвленную сеть информационно-консультационных служб (ИКС), разрозненных общественных и коммерческих консалтинговых организаций, но и формирование агроуниверситетского кластера (АУК), который должен быть построен по принципу постоянного взаимодействия всех его участников с целью повышения эффективности функционирования АПК. Проведенный авторами ретроспективный анализ позволил обосновать необходимость создания агроуниверситетского кластера в АПК, выявить его преимущества в сравнении с ИКС, разработать функции, задачи и структуру управления АУК.*

В настоящее время в процессе формирования инновационной экономики, расширения спектра информационных ресурсов, быстрого «устаревания» знаний и потери их актуализации, появления организаций, выполняющих функции аналогичные ИКС, высокого уровня информационной насыщенности, множества информационных источников, представляющих не всегда достоверные сведения, неполного использования научно-практического потенциала вузов, научно-исследовательских институтов (НИИ), малых инновационных предприятий (МИПов), недостаточности государственных средств возникает настоятельная необходимость корректировки способа осуществления информационно-консультационной деятельности. По-нашему мнению, они должны

сохраниться в инфраструктуре государственной поддержки АПК, но возможно изменение их статуса и способа оказания консультационных услуг для расширения возможностей информационно-консультационной деятельности [2].

Информационно-консультационной деятельности в аграрном производстве в России уделялось государством оправданное внимание, начиная с XIX века. В настоящее время, к сожалению, хронический дефицит финансовых средств у сельхозтоваропроизводителей и слабо развитый ресурсный потенциал обусловили соответствующий способ развития информационно-консультационной деятельности в АПК, предполагающий выделение значительных сумм из федерального бюджета. В результате все консультационные службы оказыва-



ли свои услуги безвозмездно для сферы АПК практически до 2012–2013 гг. Концентрация квалифицированных кадров, интеллектуальных, финансовых и материальных ресурсов в ИКС позволяла использовать их с наибольшей эффективностью, давала государству возможность определенного контроля за использованием бюджетных средств и позволяла решить ряд проблем аграриев [5].

Однако с лавинообразным увеличением знаний и появлением новых технологических средств научная информация о земледелии, растениеводстве, животноводстве, переработке продукции, экономике и управлении хозяйствующими субъектами резко возросла и структурировалась. В настоящее время востребованы не только специалисты широкого профиля, но и узкоспециализированные профессионалы, имеющие глубокие познания в различных областях сельскохозяйственных, технических, экономических наук, а информационно-консультационная деятельность выходит за рамки ИКС и требует нового подхода к решению стоящих перед аграриями задач.

Агроуниверситетский кластер (АУК) предполагает сотрудничество с аграрными научными учреждениями (аграрные университеты, научно-исследовательские институты, малые инновационные предприятия, лаборатории и другие учреждения) с целью взаимовыгодного привлечения их сотрудников к информационно-консультационной деятельности в качестве экспертов.

Агроуниверситетский кластер в сравнении с традиционной информационно-консультационной службой обладает рядом преимуществ.

*Появление новых функций в сфере информационно-консультационной деятельности.* В настоящее время часть типовых функций ИКС не выполняется в силу доступности различных информационных ресурсов в сети Интернет. При этом у сельхозтоваропроизводителей возникают проблемы, решение которых не укладывается в стандартные обязанности сотрудников ИКС. Создание агроуниверситетского кластера позволит решить данную задачу, поскольку «...важной отличительной чертой кластера является его инновационная ориентированность...» [7].

*Уникальный механизм беспрепятственного внедрения инноваций непосредственно в агробизнес региона.* Деятельность агроуниверситетского кластера должна ориентироваться на сокращение инновационного лага – периода между созданием новшества и его массовым использованием.

*Высокопрофессиональный кадровый потенциал и широкий масштаб информационно-консультационной деятельности.* Агроуниверситетский кластер будет иметь возможность привлекать большое число квалифицированных научных

кадров (в том числе по узкоспециализированным вопросам) за счет собственной инфраструктуры.

*Сокращение государственных расходов на содержание ИКС.* Во время кризиса и спада экономики государство традиционно проводит ряд мероприятий, направленных на снижение бюджетных расходов. Поэтому в этот период целесообразно оптимизировать государственные затраты на систему информационно-консультационной деятельности в АПК. В данной ситуации наиболее актуальным становится эффективное использование потенциала агроуниверситетского кластера.

*Экономически эффективный механизм оплаты труда экспертов (по совместительству научных и педагогических работников аграрных учреждений).* Его преимущество заключается в том, что нет необходимости содержать большой штат специалистов по каждой отрасли, при этом можно рекомендовать производить оплату по договорам гражданско-правового характера (договор возмездного оказания услуг, договор о выполнении научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ и др.).

Анализ всего спектра услуг, который оказывают информационно-консультационные службы, а также возможностей современных аграрных ВУЗов, НИИ, инновационных структур и моделей их взаимодействия между собой и с субъектами АПК позволил сформулировать функции и задачи агроуниверситетского кластера.

Ключевыми функциями агроуниверситетского кластера являются:

информационная,  
консультационная,  
методическая,  
инновационная,  
образовательная,  
выставочная,  
издательская.

Сущность функций раскрывается в задачах, которые будут реализовываться АУК:

оказание помощи сельским товаропроизводителям в оценке значимости и ранжировании проблем, возникающих в их хозяйственной деятельности;

разработка способов и вариантов решений проблем субъектов агроэкономики, их методическое обеспечение;

создание и пополнение баз данных, содержащих актуальную нормативно-правовую, экономическую, технологическую и экологическую информацию по всем направлениям в сферах производства и обращения сельскохозяйственной продукции;

консультирование по вопросам прогнозирования рынков сырья и конечной продукции,

планирования финансово-производственной деятельности, внедрения новых форм управления хозяйством, инвестиционного анализа, оп-





тимального использования ресурсного потенциала, экологизации производства;

изучение рынков инновационной продукции для аграрного сектора;

обеспечение диффузии инноваций в аграрном секторе;

методическое, юридическое и организационно-экономическое сопровождение трансфера инновационных агротехнологий;

мониторинг потребности и разработка среднесрочных прогнозов для удовлетворения потребностей аграрного сектора в выпускниках вузов и ссузов определенных специальностей;

предоставление маркетинговых услуг хозяйствующим субъектам аграрной сферы;

оказание помощи в формировании индивидуальных и коллективных заявок на разработку прикладных научных исследований для агробизнеса;

международное сотрудничество в сфере информационно-консультационной деятельности;

организация и проведение научно-практических конференций, форумов, семинаров для субъектов агросферы;

создание и распространение видео- и книгопродукции ознакомительного и образовательного характера для сельхозтоваропроизводителей в рамках информационно-консультационной деятельности.

На наш взгляд, перечисленные проблемы можно решить за счет развития нового этапа информационно-консультационной деятельности на основе кластеризации агропромышленного комплекса. В настоящее время взаимодействие субъектов информационно-консультационной деятельности с АПК можно представить в виде схемы (рис. 1).

Информационно-консультационную деятельность осуществляют различные крупные

организации, учреждения и предприятия малого бизнеса на конкурентной основе. Объем, качество и стоимость услуг заметно различаются в силу разного интеллектуального потенциала, кадровой обеспеченности, материально-технической базы вышеперечисленных организаций. Это приводит к низкой эффективности информационно-консультационной деятельности. Очевидно, что на данном этапе развития ИКД требуются изменения в подходе к процессу оказания подобных услуг.

В данном случае агроуниверситетский кластер выступает как открытая, динамичная, поликомпонентная система, сущность деятельности которой заключается в воздействии на внутреннюю среду сельхозтоваропроизводителей с целью повышения их адаптации к быстроизменяющимся условиям внешней макро- и микросреды.

Для более рациональной организации агроуниверситетского кластера требуется координирующий центр, который будет осуществлять стратегическое и оперативное управление кластером, аккумулировать внутреннюю информацию о работе кластера, координировать деятельность участников кластера, организовывать подготовку заявок на участие в грантовых программах. Подобные функции могут выполнять управляющие компании [3] и центры кластерного развития [6].

Под управляющей компанией территориального кластера понимается специализированная организация, осуществляющая его методическое, организационное, экспертно-аналитическое и информационное сопровождение [3].

Управляющая компания является органом оперативного управления, что предполагает наличие сотрудников, для которых развитие клас-



Рис. 1. Взаимодействие субъектов информационно-консультационной деятельности с АПК



тера является основной должностной обязанностью, и требует финансирования (тогда как центр кластерного развития, как правило, функционирует на безвозмездных началах).

Важным признаком управляющей компании является персональная ответственность за развитие кластера (определенных направлений его развития, проектов, др.), закрепленная за руководством и сотрудниками. Управляющая компания уполномочена представлять кластер во внешних взаимодействиях и является «точкой входа» в кластер для инвесторов, государственных органов власти, потенциальных участников.

Цель создания центров кластерного развития – стратегическое управление, содействие принятию решений и координации проектов, обеспечивающих развитие кластеров субъектов малого и среднего предпринимательства и повышающих конкурентоспособность региона базирования соответствующих кластеров и кооперационное взаимодействие всех участников кластера между собой (рис. 2).



Рис. 2. Основные направления деятельности центров кластерного развития

На наш взгляд, информационно-консультационная служба должна приобрести новый статус, стать связующим звеном между АПК и агроуниверситетским кластером, а также координирующим центром, который аккумулирует информацию, поступающую как со стороны субъектов АПК, так и со стороны агроуниверситетского кластера (рис. 3).

Таким образом, в качестве управляющей компании агроуниверситетского кластера может выступать региональная информационно-консультационная служба. В качестве центра кластерного развития – аграрный университет. Рассматриваемая модель высоко эффективна вследствие оптимизации системы затрат на содержание штата узкоспециализированных консультантов, совершенствования инновационных процессов в кластере, стратегического управления имеющимися ресурсами региона.

Как показывает зарубежный опыт, кластерный подход служит основой для конструктивного диалога между представителями предпринимательского сектора и государства.

Он позволяет повысить эффективность взаимодействия частного сектора, государства, торговых ассоциаций, исследовательских и образовательных учреждений в инновационном процессе [4].

Государства-сторонники развития информатизации на основе кластерного подхода используют 4 формы государственной поддержки (рис. 4).

Применение кластерного подхода в государственной политике позволяет формировать базы новых знаний и транслировать их в сферы образования, научно-исследовательских работ, малые инновационные предприятия, внедренческие центры. «Кластерная концепция экономического роста и повышения конкурентоспособности экономических систем получает все большее распространение в мире, что связано с процессами глобализации, развитием средств коммуникации, активным формированием сетевых структур... Такая модель производства... дает возможность снизить издержки за счет

ряда системных преимуществ: ... совместное использование объектов инфраструктуры, услуг, кадровых ресурсов и оптимальных логистических схем; комплексное планирование сырьевых ресурсов и сбыта готовой продукции; эффективное получение, накопление и использование знаний» [1].

Таким образом, создание агроуниверситетского кластера с разветвленной инновационной инфраструктурой и единым центром кластерного развития позволит сельхозтоваропроизводителям получить значительные преимущества для развития, а государству снизить затраты на консультационную поддержку и повысить эффективность аграрной социально-экономической политики.

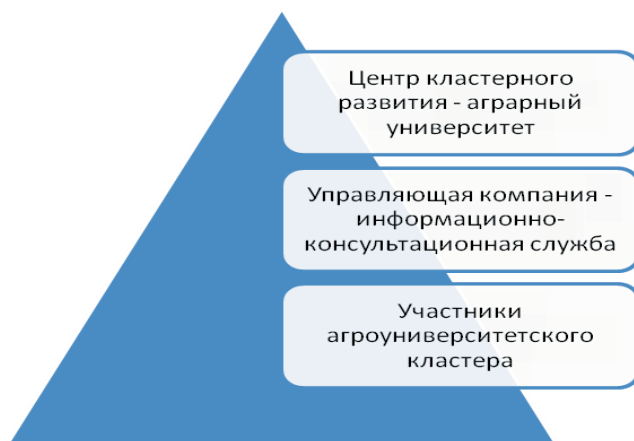


Рис. 3. Предлагаемая структура управления агроуниверситетским кластером

Прямая бюджетная поддержка	Косвенная поддержка	Развитие системы образования	Развитие инфраструктуры
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Предполагает выделение бюджетных средств для разработки и внедрения новых технологий и продуктов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Осуществляется посредством налоговой, кредитной политики</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Инвестирование значительных средств в систему образования, развитие новых методов и подходов в образовании</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поддержка критических элементов хозяйственной инфраструктуры, необходимых для формирования кластеров</li> </ul>

Рис. 4. Формы государственной поддержки развития информатизации на основе кластерного подхода, используемые зарубежными странами

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бейсембинова А.Ш. -З. Кластерный подход в реализации проектов государственно-частного партнерства // Экономика и управление: проблемы и решения: материалы международной заочной научно-практической конференции (21 ноября 2011 г.). – Режим доступа: <http://sibac.info/index.php/2009-07-01-10-21-16/619-2012-01-17-11-56-42>.
2. Воротников И.Л., Третьяк Л.А., Петров К.А. Устойчивое функционирование агробизнеса в условиях природно-экономической нестабильности. – Саратов, 2012. –144 с.
3. Отчет об оказании консультационной помощи сельскохозяйственным товаропроизводителям и сельскому населению в Российской Федерации в 2013 году / Подготовлен ФГБУ «Учебно-методический центр сельскохозяйственного консультирования и переподготовки кадров агропромышленного комплекса по заданию Минсельхоза России. М., 2014. – Режим доступа: <http://mcx-consult.ru/d/77622/d/doklad-2013-%28-na-sayt%29.pdf>.
4. Савин К.Н. Теоретические подходы идентификации кластера повышения качества процессов жизнеобеспечения // Российское предпринимательство. – 2008. – № 11. – Вып. 2 (123). – С. 143–146. – Режим доступа: – <http://www.creativeconomy.ru/articles/12724>.
5. Третьяк Л.А., Коровин В.Н. Этапы развития информационно-консультационной деятельности

в АПК России // Фундаментальные и прикладные исследования в высшей аграрной школе: сб. науч. ст. – Вып. 2 / под ред. М.В. Муравьевой. – Саратов, 2014. – 183 с.

6. Центры кластерного развития // Российская кластерная обсерватория при Институте статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ. – Режим доступа: [http://cluster.hse.ru/cluster-policy/cluster\\_centers.php](http://cluster.hse.ru/cluster-policy/cluster_centers.php).

7. Цихан Т.В. Кластерная теория экономического развития // Теория и практика управления. – 2003. – №5. – Режим доступа: [www.subcontract.ru/Dorum/DokumShow-Dokum/D\\_168.html](http://www.subcontract.ru/Dorum/DokumShow-Dokum/D_168.html).

**Воротников Игорь Леонидович**, д-р экон. наук, проф., зав. кафедрой «Инновационная деятельность и управление бизнесом», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Третьяк Лариса Анатолиевна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Инновационная деятельность и управление бизнесом», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Коровин Валерий Николаевич**, аспирант кафедры «Инновационная деятельность и управление бизнесом», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.  
Тел.: (8452) 26-27-83.

**Ключевые слова:** информационно-консультационная деятельность в АПК; информационно-консультационная служба; агроуниверситетский кластер; центр кластерного развития.

**THEORETICAL AND ECONOMIC ASPECTS TO SUBSTANTIATE THE NEED OF AGRO-UNIVERSITY CLUSTERING**

**Vorotnikov Igor Leonidovich**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the chair «Innovative Activity and Business Management», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Treyak Larisa Anatolyevna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Innovative Activity and Business Management», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Korovin Valeriy Nickolaevich**, Post-graduate Student of the chair «Innovative Activity and Business Management», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**To increase of efficiency of information and consulting activity in agro-industrial complex a well-developed infrastructure is necessary. It should include extensive**

**network of the information and consulting services, separate public and commercial consulting organizations, and agro-university clustering. It should be based on the principle of continuous interaction of all its participants in order to increase efficiency of agro-industrial complex. It has been conducted a look back analysis. It allowed substantiating the need of agro-university clustering, revealing its merits in comparison with the information and consulting services, developing functions, purposes and management structure of agro-university cluster.**

**Keywords:** information and consulting activity in agro-industrial complex; information and consulting services; agro-university cluster; center of cluster development.



# БИЗНЕС-АКТИВНОСТЬ И КООПЕРАЦИЯ НА СЕЛЕ: ФАКТОРЫ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ НА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОМ РЫНКЕ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**ГЛЕБОВ Иван Петрович**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ШЕХОВЦЕВА Евгения Александровна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ДМИТРИЕВА Галина Александровна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*В статье на основе анкетирования проведена сравнительная оценка бизнес-активности сельского населения Саратовской области и Российской Федерации. Результаты показали, что сельские жители названной области более опасаются потерять работу по сравнению с другими регионами РФ, при этом бизнес-активность населения области низкая. Основными препятствиями к ее развитию являются отсутствие первоначального капитала, недостаточность знаний, боязнь предпринимательских рисков. Для развития сельских территорий и наполнения бюджетов всех уровней необходимо увеличить поддержку государством начинающих предпринимателей, работающих в сельской местности по следующим направлениям: частичное софинансирование при организации бизнес-структур; организация обучения потенциальных предпринимателей по вопросам менеджмента и маркетинга; субсидирование деятельности сельскохозяйственных потребительских кооперативов, занимающихся снабжением и сбытом сельскохозяйственной продукции; развитие инфраструктуры села. В результате деятельности сельскохозяйственных потребительских снабженческо-сбытовых кооперативов существенно повышается уровень товарности различных видов сельскохозяйственной продукции, и решаются вопросы импортозамещения на продовольственном рынке как Российской Федерации, так и Саратовской области.*

**Ж**елание заниматься бизнесом присуще не каждому человеку, так как это зависит не только от наличия стартового капитала, но и широкого спектра условий, оказывающих влияние на его результаты.

Во многом уровень бизнес-активности населения определяется политикой государства, уровнем деловой активности, финансовой грамотностью, стилем жизни, отношением к бизнесу и предпринимательству [2, 4, 5].

В исследованиях с целью выявления уровня бизнес-активности сельского населения Саратовской области проведено анкетирование сельских жителей указанного региона.

Анализ полученных данных свидетельствует о высокой степени опасения населения за сохранность своего рабочего места (табл. 1): среди жителей Саратовской области, опасющихся потерять в ближайшее время работу, на 15 п.п. больше, чем в целом по Российской Федерации.

Подобная неуверенность в собственном положении казалась бы должна подтолкнуть к поиску альтернативных форм занятости (не связанных на прямую с сельским хозяйством) или к созданию собственных сельскохозяйственных бизнес-структур, но уровень бизнес-ориентированности сельских жителей Саратовской области относительно не высок. Например, только 23 % опрошенных жителей выражали готовность организовать собственное дело в случае потери работы (табл. 2).

Удельный вес «безусловно, потенциальных бизнесменов», готовых открыть собственное дело в сельской местности Саратовской области при государственной поддержке, оказался ниже показате-

ля по стране на 4,2 п.п., а респондентов, не готовых организовать собственное дело в названном регионе, было выше на 3,7 п.п., чем в РФ (табл. 2).

На организацию собственного дела в значительной степени влияет уровень доходов сельских жителей. В исследованиях было выявлено, что наиболее высокие доходы имеют следующие категории населения: индивидуальные предприниматели, главы крестьянских (фермерских) хозяйств, руководители сельскохозяйственных предприятий (рис.1). Так, среднемесячный доход индивидуальных предпринимателей, глав крестьянских (фермерских) хозяйств, руководителей сельскохозяйственных предприятий в 4,4 раза превышает доходы работников в сельской сфере.

В исследованиях была установлена главная причина неготовности жителей села организовывать собственное дело – это отсутствие первоначального капитала (73,8 % в РФ и 78,1 % в Саратовской области).

На наш взгляд, источником первичного капитала для открытия собственного бизнеса могут быть: собственные средства; средства кредитных

Таблица 1

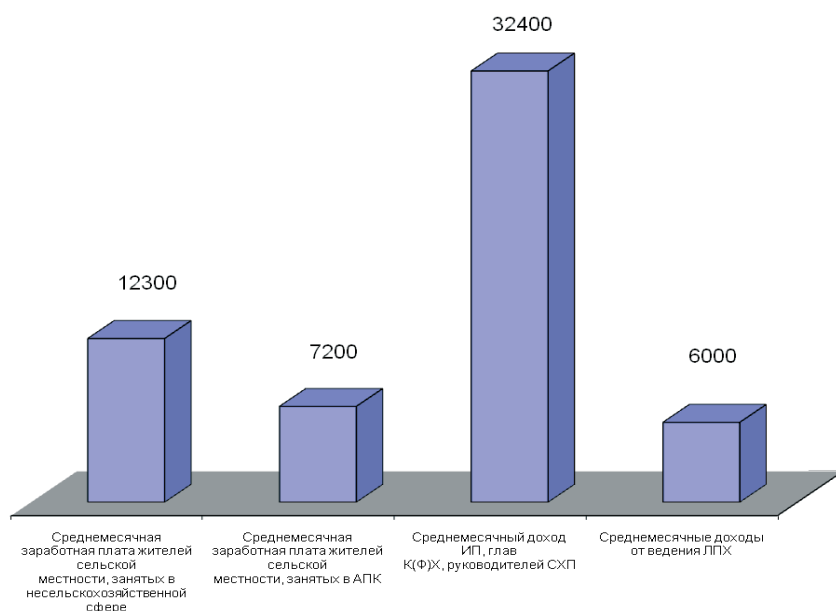
**Опасения потери работы в ближайшие два-три года среди жителей села, работающих на предприятиях и в организациях (от числа опрошенных, %)**

Административная единица	Опасаетесь ли Вы потерять работу?		
	Да	Нет	Затрудняюсь с ответом
В целом по РФ	39,8	35,4	24,8
Саратовская область	54	34	12



**Готовность жителей села к созданию своего дела  
(от числа респондентов, работающих на предприятии и в организациях, %)**

Ответы на вопрос: «Готовы ли Вы организовать собственное дело в случае потери работы?»	Российская Федерация	Саратовская область
Да, готов (а)	23,4	23,0
Да, но только при получении государственной субсидии либо льготного кредита	19,1	14,9
Не готов (а)	39,4	43,1
Затрудняюсь с ответом	18,1	19,0



**Рис. 1. Среднемесячные доходы различных категорий населения сельской местности, руб./мес.**

организаций; средства сельской кредитной кооперации; частичное финансирование со стороны государства; средства партнеров; средства сторонних инвесторов.

В качестве примера можно привести реализацию на территории Саратовской области с 2012 г. федеральных программ «Начинающий фермер» и «Развитие семейных животноводческих ферм» [5]. Основными мероприятиями поддержки являются предоставление начинающим фермерам грантов на создание и развитие производственной базы крестьянских (фермерских) хозяйств и единовременной помощи на бытовое обустройство на конкурсной основе. В Саратовской области в 2012 г. средства на развитие бизнеса получили 37 глав крестьянских (фермерских) хозяйств, а в 2013 г. – 38 человек.

Для получения помощи необходимо соответствовать определенным критериям: быть гражданином РФ в возрасте от 19 до 58 лет, зарегистрированным в качестве индивидуального предпринимателя, главы крестьянского (фермерского) хозяйства не менее 12 месяцев, иметь среднее специальное или высшее сельскохозяйственное образование, или окончить специальные курсы (данное требование исключается, если имеется трудовой стаж в сельском хозяйстве или членство в личном подсобном хозяйстве не менее трех лет).

Наряду с вышеперечисленными мерами государственной поддержки фермеры могут воспользоваться льготой по налогообложению, в част-

ности для поддержки начинающих фермеров и развития семейных ферм в виде получаемых ими грантов и единовременной помощи, освобождения от налогообложения субсидий, предоставляемых главе фермерского хозяйства, осуществляющего предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, за счет бюджетов бюджетной системы Российской Федерации при целевом использовании их на развитие и поддержку ведения фермерского хозяйства – в течение пяти лет, считая с года регистрации хозяйства.

Имеющийся опыт в Саратовской области свидетельствует о том, что данные меры являются мотивирующими для развития уже существующих малых форм бизнес-об-

разований в аграрном секторе, но не стимулирует граждан на создание новых.

На наш взгляд, для стимулирования создания новых К(Ф)Х и ИП необходимо государственное софинансирование или предоставление грантов, лицам желающих открыть К(Ф)Х.

Частично вопрос о финансовой помощи по содействию в организации предпринимательской деятельности решается в рамках Постановления Правительства Саратовской области от 17 февраля 2012 г. № 82-П «Вопросы содействия самозанятости безработных граждан» [1]. В рамках данной программы у определенной категории безработных граждан существует возможность единовременно получить субсидию в размере 12-кратной максимальной величины пособия по безработице для открытия и организации собственного бизнеса.

Категория безработных, имеющих право на подобную поддержку, ограничена следующими группами лиц:

- инвалиды;
- лица, освобожденные из учреждений, исполняющих наказание в виде лишения свободы;
- лица предпенсионного возраста (за два года до наступления возраста, дающего право выхода на пенсию по старости);
- беженцы и вынужденные переселенцы;
- граждане, уволенные с военной службы, и члены их семей;
- одинокие и многодетные родители, воспитывающие несовершеннолетних детей, детей инвалидов;



граждане, подвергшиеся воздействию радиации вследствие Чернобыльской и других радиационных аварий и катастроф;

выпускники учреждений начального и среднего профессионального образования в возрасте от 18 до 20 лет, ищущие работу впервые.

То есть эта категория, исключает наиболее склонную к предпринимательской деятельности группу сельского населения: здоровых граждан, потерявших или не имеющих работу в возрасте 30–50 лет.

Исследования показали, что для многих сельских жителей (49,5 % в РФ и 36,9 % в Саратовской области) сдерживающим фактором является недостаток знаний, необходимых для организации и ведения собственного дела. К решению данной проблемы возможно привлечение специалистов аграрного университета, действующего на территории области – СГАУ им. Н.И. Вавилова.

Обучение возможно как путем организации краткосрочных курсов на базе СГАУ им. Н.И. Вавилова, так и посредством проведения выездных сессий и тренингов для обучения сельских жителей районов области. Вторая форма является менее затратной, позволяющей адаптировать каждое учебное направление к запросам определенной аудитории.

Одной из проблем, которая не была названа опрашиваемыми респондентами, является вопрос сбыта продукции. Товаропроизводителям сельскохозяйственной продукции очень сложно выйти на непосредственных сбытовиков. Многие из них привыкли работать с импортной продукцией. В сетях X5 RetailGroup («Пятерочка», «Семейный», «Перекресток», «Карусель» и др.) на импорт приходится 40–45 % реализуемых товаров.

Наряду с этим сильно ограничивают круг готовых к бизнесу и предпринимательские риски (48 % и 30,3 %) (табл. 3). Боязнь предпринимательских рисков также связана с нехваткой знаний, так как правильно разработанная стратегия развития предприятия позволяет снизить риски и наметить эффективные пути развития бизнеса в неблагоприятных условиях. Решению данной проблемы возможно на основе тиражирования успешного опыта создания и развития аграрных бизнес-структур.

В исследованиях было выявлено, что наиболее склонными к предпринимательской деятельности в Саратовской области являются мужчины в возрасте 30–40 лет (рис. 4).

В группе опрошенных респондентов сельских территорий Саратовской области, готовых и желающих в будущем организовать собственный бизнес, доля мужского населения была выше (69,1 %), чем женского (30,8 %) (рис. 3).

Мужчины в возрасте до 20 лет не готовы к ведению бизнеса в основном по причине недостатка знаний и отсутствия первоначального капитала. При этом наиболее потенциально склонными к ведению аграрного бизнеса являются мужчины от 30 до 40 лет, весьма привлекательной данная цель кажется и мужчинам в возрасте от 20 до 30 лет и от 40 до 50 лет (рис. 4).

Аналогичная тенденция по возрастному признаку по отношению ведения бизнеса на сельской территории прослеживается в женской группе респондентов (рис. 5).

Практика показывает, что следствием повышения бизнес-активности на селе является увеличение доли сельскохозяйственной продукции, производимой в малых формах хозяйствования. Так, малые формы хозяйствования в Российской Федерации производят более 50 % всей продукции сельского хозяйства, а в Саратовской области эта доля превышает 70 % (рис. 6).

В 2013 г. малые формы хозяйствования в Российской Федерации произвели картофеля – 86,9 %, овощей – 82,9 %, молока – 53,7 %, мяса – 33,1 %.

Таким образом, повышение бизнес-активности сельского населения можно рассматривать как фактор импортозамещения как в Российской Федерации, так и в Саратовской области. По нашему мнению, бизнес-активность сельского населения создает реальные условия для развития сельскохозяйственных потребительских снабженческо-сбытовых кооперативов.

В процессе выполнения исследований авторами была изучена динамика численности сельскохозяйственных потребительских кооперативов в Саратовской области с 2001 по 2013 г. (табл. 4).

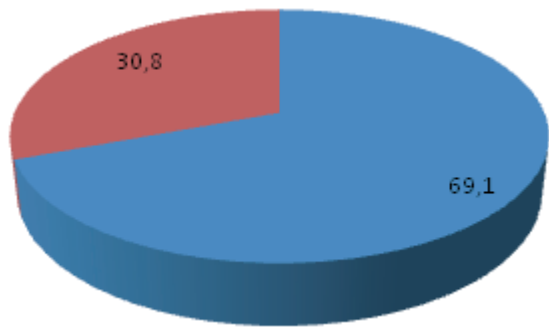
Анализ данных, приведенных в табл. 4, свидетельствует о том, что в период с 2001 по 2002 г. происходил незначительный рост количества кооперативов, с 2003 по 2005 г. количество коопе-

Таблица 3

**Причины, по которым жители села не готовы организовать собственное дело  
(от числа респондентов, не готовых организовать собственное дело, %)**

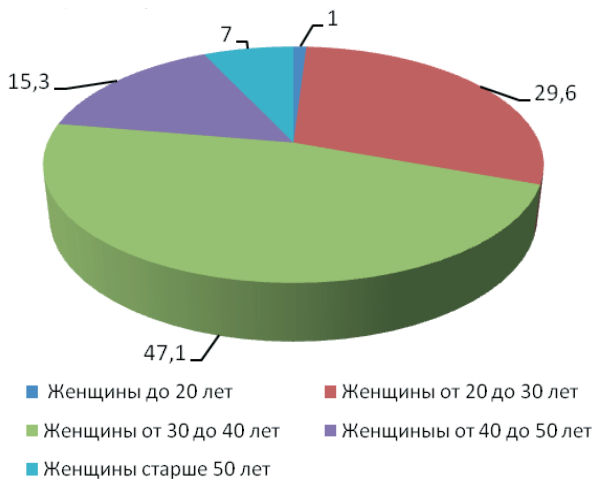
Ответы на вопрос: «По каким причинам Вы не готовы организовать собственное дело?»	Российская Федерация	Саратовская область
Не имею необходимых для этого собственных средств	73,8	78,7
Не хватает знаний	49,5	36,9
Не хочу обременять себя такой ответственностью и сложной работой	30,2	23,8
Боюсь прогореть	48,0	30,3
Нет здоровья и годы уже не те	29,3	28,7
Некому будет передать дело	4,5	1,6
Другое	20,0	18,9





■ Мужчины, готовые к организации собственного бизнеса в случае потери работы  
■ Женщины, готовые к организации собственного бизнеса в случае потери работы

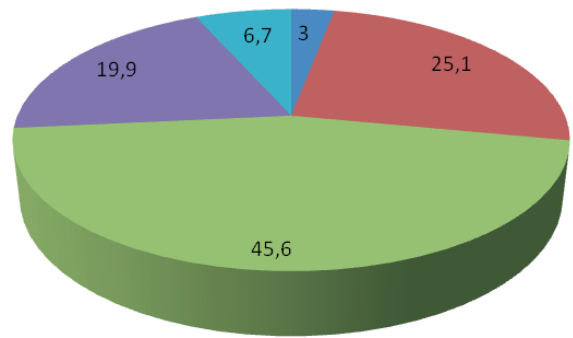
**Рис. 3. Распределение по гендерному признаку населения сельских территорий потенциально склонного к ведению бизнеса, %**



■ Женщины до 20 лет ■ Женщины от 20 до 30 лет  
■ Женщины от 30 до 40 лет ■ Женщины от 40 до 50 лет  
■ Женщины старше 50 лет

ративов оставалось практически на одном уровне (41–40 кооперативов). В то же время в 2006 г. их численность увеличилась на 27 (или в 1,7 раза) по сравнению с 2005 г., а в 2007 г. их стало больше в 1,9 раза, чем в 2006 г.

Основная цель создания снабженческо-сбытовых потребительских кооперативов в агропромышленном производстве состояла в создании на основе формирования больших партий товара более выгодных условий по сбыту товарной продукции и снабжению средствами производства членов кооператива. В процессе своей деятельности кооперативы успешно конкурируют с посредниками, которые существенно занижают цену на закупаемую продукцию и завышают ее на оказываемые услуги.



■ Мужчины до 20 лет ■ Мужчины от 20 до 30 лет  
■ Мужчины от 30 до 40 лет ■ Мужчины от 40 до 50 лет  
■ Мужчины старше 50 лет

**Рис. 4. Соотношение по возрастному типу доли мужского населения сельских территорий потенциально склонных к ведению бизнеса, %**



**Рис. 6. Структура продукции сельского хозяйства по категориям хозяйств (в фактических ценах, % от всех категорий)**

Снабженческо-сбытовые кооперативы обеспечивают заготовку сырья (молока, мяса и других видов продукции) для перерабатывающих предприятий Саратовской области, что позволяет организовать их переработку крупными партиями, а также рационально загрузить производственные мощности комбинатов. Динамика объемов закупки сельскохозяйственной продукции сельскохозяйственными потребительскими снабженческо-сбытовыми кооперативами отражена на рис. 7.

По данным Министерства сельского хозяйства на территории Саратовской области в 2012 г. функционировало 119 кооперативов (табл. 5). Наибольшее количество кооперативов сосредоточено в Ершовском (14), Марковском (11),

Таблица 4

**Динамика численности зарегистрированных сельскохозяйственных потребительских кооперативов, осуществляющих деятельность в Саратовской области**

Показатель	Годы												
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Всего кооперативов зарегистрировано	28	35	41	45	40	67	125	132	130	155	164	159	155
В том числе работающих	22	32	41	45	40	65	99	62	75	90	116	119	56
Доля работающих кооперативов в % к зарегистрированным	95,6	96,9	100	100	100	97	79,2	47	57,7	58	70,7	74,8	36





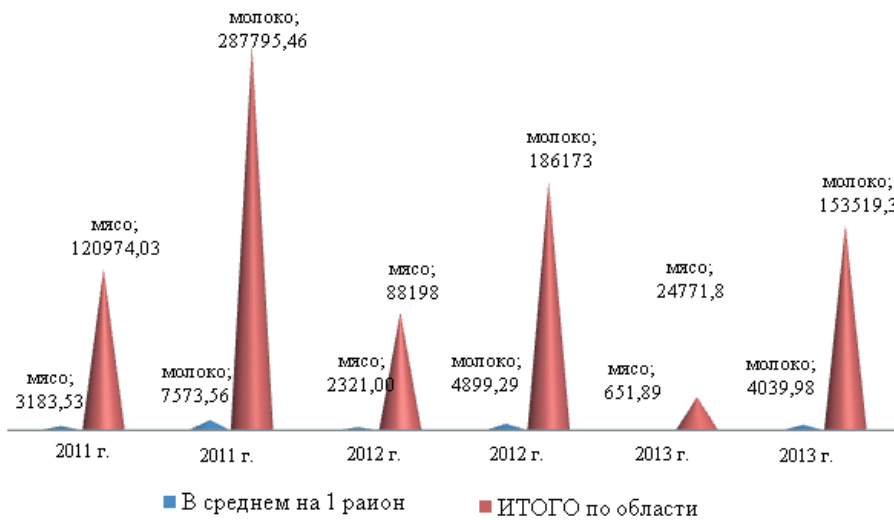


ративов, уровень товарности продукции животноводства составил 95 %, продукции растениеводства 91 %. В Энгельском районе фактически осуществляли деятельность 9 кооперативов, что способствовало эффективной реализации продукции, уровень товарности продукции растениеводства и животноводства в К(Ф)Х составил 85 % и 73 % соответственно, в ЛПХ – 73 % и 85 % соответственно. В Марксовском районе ведут хозяйственную деятельность 10 кооперативов, уровень товарности продукции растениеводства и животноводства в К(Ф)Х составил 94 % и 75 % соответственно, в ЛПХ – 72 % и 95 % соответственно. Таким образом, выявлена четкая взаимосвязь эффективности реализации сельскохозяйственной продукции малыми формами хозяйствования с уровнем развития кооперации в муниципальных образованиях области.

Таблица 5

**Количество сельскохозяйственных потребительских снабженческо-бытовых кооперативов и уровень товарности сельскохозяйственной продукции в малых форм хозяйствования Саратовской области (в среднем за 2011–2013 гг.)**

№ п/п	Район	Количество работающих кооперативов	Уровень товарности, %			
			растениеводство		животноводство	
			К(Ф)Х	ЛПХ	К(Ф)Х	ЛПХ
1	Александрово-Гайский	4	61,00	46,00	97,00	83,00
2	Аркадакский	–	46,50	35,40	42,30	30,50
3	Аткарский	3	63,00	57,00	86,00	96,00
4	Базарно-Карабулакский	7	73,00	57,00	85,00	75,00
5	Балаковский	–	65,00	71,00	96,00	83,00
6	Балашовский	2	66,40	75,20	92,40	44,30
7	Балтайский	2	43,90	40,10	53,40	35,10
8	Вольский	2	77,60	49,50	44,60	59,50
9	Воскресенский	–	50,20	46,30	79,20	67,60
10	Дергачевский	10	93,00	33,00	95,00	91,00
11	Духовницкий	5	37,90	29,80	33,80	24,10
12	Екатериновский	–	55,10	16,20	51,40	44,20
13	Ершовский	14	77,00	41,00	96,00	89,00
14	Ивантеевский	–	69,00	65,00	94,00	78,00
15	Калининский	–	54,90	44,80	59,70	64,00
16	Красноармейский	3	53,00	61,00	90,00	82,00
17	Краснокутский	2	68,00	40,00	81,00	79,00
18	Краснопартизанский	1	64,50	54,30	66,90	70,00
19	Лысогорский	1	57,60	50,50	46,80	61,20
20	Марксовский	11	94,00	72,00	75,00	95,00
21	Новобураский	1	75,20	63,20	63,40	89,70
22	Новоузенский	–	76,10	31,40	65,70	49,20
23	Озинский	6	75,00	43,00	92,00	78,00
24	Перелюбский	4	53,00	63,00	96,00	96,00
25	Петровский	4	61,10	41,40	71,00	26,90



**Рис. 7. Динамика объемов закупки продукции сельскохозяйственными потребительскими снабженческо-бытовыми кооперативами за 2011–2013 гг. в Саратовской области, тыс. руб.**

Дергачевском (10), Энгельском (9), Саратовском (7), Базарно-Карабулакском (7) и Озинском районах (6).

Авторами выявлена прямая зависимость уровня товарности продукции от количества функционирующих в районе кооперативов. Так, в Дергачевском районе работает 10 коопе-

ставил 94 % и 75 % соответственно, в ЛПХ – 72 % и 95 % соответственно. Таким образом, выявлена четкая взаимосвязь эффективности реализации сельскохозяйственной продукции малыми формами хозяйствования с уровнем развития кооперации в муниципальных образованиях области.

№ п/п	Район	Количество работающих кооперативов	Уровень товарности, %			
			растениеводство		животноводство	
			К(Ф)Х	ЛПХ	К(Ф)Х	ЛПХ
26	Питерский	–	63,00	34,00	92,00	78,00
27	Пугачевский	3	67,00	68,00	76,00	92,00
28	Ровенский	–	85,70	64,50	64,40	58,60
29	Романовский	2	94,00	50,00	97,00	81,00
30	Ртищевский	1	68,00	74,00	89,00	77,00
31	Самойловский	4	96,00	59,00	88,00	86,00
32	Саратовский	7	82,00	58,00	75,00	93,00
33	Советский	4	85,40	48,00	63,60	45,70
34	Татищевский	1	94,00	46,00	80,30	33,00
35	Турковский	–	53,00	60,00	76,00	80,00
36	Федоровский	–	76,10	16,00	87,20	25,80
37	Хвалынский	6	63,10	35,40	83,20	25,00
38	Энгельсский	9	85,30	73,30	93,60	85,50
	Среднее по районам	х	69,04	50,35	76,81	67,16
	Итого по Саратовской области	119	х	х	х	х

Низкий уровень товарности сельскохозяйственной продукции отмечается в таких районах, как Екатериновский, Аркадакский, Лысогорский, Федоровский, Новоузенский, Балтайский и Калининский, в которых, по нашему мнению, необходимо создать потребительские кооперативы.

Помимо всего вышеперечисленного в настоящее время происходит отток молодого экономически активного населения в возрасте 30–35 лет из сельской местности. А именно этот возрастной контингент является наиболее потенциально активным в плане создания аграрных бизнес-структур, склонным к новым идеям, новаторству и инновационным технологиям ведения бизнеса.

Во многом данная тенденция, по мнению ряда авторов [3], объясняется низким уровнем развития инфраструктуры села, что препятствует реализации творческого, культурного, досугового и профессионального потенциалов молодежи.

Подход к решению этой проблемы предлагают Е.А. Шеховцева, Г.А. Дмитриева [7], в его основе лежит комплексный подход, базирующийся на разработке стратегии развития сельских территорий на уровне субъекта и включающей анализ потенциала развития и диверсификации сельского хозяйства в каждом районе области; анализ имеющихся ресурсов и возможностей дальнейшего развития сельских территорий с учетом специфики каждого района; стратегические цели с установкой индикаторных показателей; стратегический контроль с персонализационными мерами ответственности; проработку механизмов достижения целей и возможных вариантов развития.

Повышение бизнес-активности сельского населения в Саратовской области в настоящее время невозможно без создания благоприятных условий формирования и развития аграрных бизнес-структур государством.

Таким образом, бизнес-активность и развитие сельскохозяйственной потребительской снабженческо-сбытовой кооперации являются реальными факторами импортозамещения на продовольственном рынке как Российской Федерации, так и Саратовской области.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вопросы содействия самозанятости безработных граждан: Постановление Правительства Саратовской области от 17 февраля 2012 года № 82-П // СПС Гарант.
2. Глебов И.П., Новиков И.С. Перспективы развития сельскохозяйственных потребительских кооперативов Саратовской области: Междунар. науч.-практ. конф. «Стратегия инновационного развития аграрных бизнес структур в условиях членства России в ВТО» / под ред. Глебова И.П. – Саратов, 2014. – С. 34–36.
3. Глебов И.П., Черненко Е.В. Использование человеческого капитала в аграрном секторе Саратовской области // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2014. – №7 – С. 63–65.
3. Голубев А.В. Инновации и традиции российского агрокомплекса // Мир России: Социология, этнология. – 2013. – Т. 22. – № 1. – С. 61–77.
5. Заворотин Е.Ф., Жилина В.И., Кошкарев И.А., Куркин А.А. Механизмы развития личных подсобных хозяйств Волгоградской области // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – № 3 (89). – С. 140 – 144.
6. Саратовская область в цифрах–2013: краткий стат. сб. / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Саратовской области. – Саратов, 2014. – 275 с.
7. Шеховцева Е.А., Дмитриева Г.А. Стратегия развития сельских территорий в Саратовской области // Управление экономическими системами. – 2014. – № 11 (71). – Режим доступа: [http://www.uecs.ru/index.php?option=com\\_flexicontent&view=items&id=3146](http://www.uecs.ru/index.php?option=com_flexicontent&view=items&id=3146).



**Глебов Иван Петрович**, д-р экон. наук, проф., зав. кафедрой «Менеджмент в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Шеховцева Евгения Александровна**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Менеджмент в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

**Дмитриева Галина Александровна**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Менеджмент в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г.Саратов, ул. Театральная пл., 1.  
Тел.: (8452) 26-27-83.

**Ключевые слова:** сельское население; бизнес активность; аграрные бизнес структуры; обучение; государственная поддержка; импортозамещение; продовольственные риски; сельскохозяйственные потребительские снабженческо-сбытовые кооперативы; уровень товарности сельскохозяйственной продукции.

#### BUSINESS-ACTIVITY AND COOPERATION IN THE RURAL AREA: FACTORS OF IMPORT SUBSTITUTION IN THE RURAL FOOD MARKET IN THE SARATOV REGION

**Glebov Ivan Petrovich**, Doctor of Economics Sciences, Professor, head of the chair «Management in Agro-industrial complex», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Shekhovtseva Evgeniya Alexandrovna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Management in Agro-industrial complex», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Dmitrieva Galina Alexandrovna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair «Management in Agro-industrial complex», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

*On the basis of the polling a comparative assessment of the business activity of the rural population of the Saratov region and of the Russian Federation has been carried out. Results of the polling indicate a certain uneasiness concerning loss of job by the Saratov citizens in comparison with the Russian Fed-*

*eration at the low business activity. The main obstacles to its development are following: lack of primary capital; lack of knowledge; aversion of entrepreneurial risk. To develop rural territories and pump up the budget it is necessary to maximize state support to budding entrepreneurs in the rural area. It must include partial co-financing at the formation of business-entities, primary management and marketing training, development cooperation and infrastructure of the village. The level of marketability of different types of agricultural production significantly increases, and problems of import substitution in the food market (both in the Russian Federation, and the Saratov region) are resolved because of activity of agricultural consumer supplying and marketing cooperatives.*

**Keywords:** rural population; business activity; agrarian business-entities; training; state support, import's substitution, grocery risks, the consumer of agricultural supply and marketing cooperatives, the level of marketability of agricultural products.

УДК 332.1

## РЕГИОНАЛЬНАЯ ИННОВАЦИОННАЯ СИСТЕМА: РОЛЬ ЭЛЕМЕНТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ

**КИЯНОВА Лилия Дмитриевна**, Институт Управления, Бизнеса и Права

**ЛИТВИНЕНКО Инна Леонтьевна**, Московский государственный гуманитарно-экономический университет

*Обоснована необходимость формирования в субъектах РФ инновационных систем, призванных способствовать переходу региональной экономики к более эффективной модели развития и включающих в качестве элементов бизнес-структуры, научные и образовательные учреждения, государственные учреждения. Определены цели и принципы функционирования таких систем. Выявлены проблемы, препятствующие внедрению инновационных технологий производства и управления в агропромышленном комплексе. Разработаны рекомендации по интенсификации процесса создания элементов региональной инновационной системы в отраслях АПК.*

Переход России от «центрально-управляемой экономики» к рыночной экономической системе осуществлялся в сложнейших условиях, в которых основным фактором достижения стабилизации экономики и в определенной мере ее развития являлся рост реализации на мировом рынке энергосырьевых ресурсов и предоставление страны в качестве рынка сбыта продукции транснациональных корпораций.

Дальнейшее масштабное вовлечение во внешне-торговый оборот невоспроизводимых ресурсов: запасов нефти, газа, металлических руд, трудно и долго воспроизводимых – леса, рыбы и многое другое может лишить российскую экономику необходимых запасов природных ресурсов – предпосылок ее устойчивого и долговременного роста. Такой курс препятствует экономической безопасности страны, заполнению ее внутреннего рынка товарами отечественных производителей. В связи с этим назрела необходимость перехода России к модели устойчи-

вого развития, предполагающей рост национальной экономики на основе сочетания бережного и рационального использования энергосырьевых ресурсов и развития инновационных технологий производства, сохранения природы и максимального использования научно-технического прогресса для обеспечения устойчивости развития.

Современное состояние экономики России и сложная геополитическая ситуация подтверждают факт острейшей необходимости трансформации в сторону инновационного типа развития [4].

Реализация этой модели в рамках существующей экономической системы требует формирования национальной инновационной системы: «объединения усилий государственных органов управления всех уровней, организаций научно-технической сферы и предпринимательского сектора экономики в интересах ускоренного использования достижений науки и технологий в целях реализации стратегических национальных приоритетов страны» [7].



Отсутствие целостной национальной инновационной системы называется в качестве главного препятствия воспроизводству научно-технологического потенциала в стране в Прогнозе научно-технологического развития РФ на долгосрочную перспективу. При этом авторы прогноза важнейшей причиной отсутствия полноценной национальной инновационной системы называют неразвитость инновационной инфраструктуры в стране [9].

Национальная инновационная система должна исполнять роль информационно-интеллектуального рычага [1], «приводного механизма научно-промышленного развития современных государств» [5], призванного «обеспечить эффективное прохождение всего инновационного цикла» на основе использования «совокупности правовых, организационных и финансовых инструментов» [5].

Элементами национальной инновационной системы (НИС) являются региональные инновационные системы (РИС), в основе функционирования которых лежит интеграция образования, науки и производства в рамках конкретного субъекта РФ.

Определяя РИС как совокупность научно-образовательных, финансово-экономических, технико-технологических, информационных, социальных и других отношений множества субъектов и объектов инновационной деятельности на рассматриваемой территории, получаем, что для эффективного управления РИС необходимо определить базовые элементы системы, их стартовые возможности и потенциал к развитию [11].

Региональная инновационная система должна включать совокупность предприятий, организаций, расположенных на данной территории и осуществляющих непосредственную деятельность по созданию, коммерциализации и распространению инноваций, а также органов государственного (регионального) управления и институтов, обеспечивающих реализацию механизмов инновационного развития, отвечающих как особенностям региона, так и требованиям национальной системы» [2].

В данном контексте, отметим, что основной целью региональной инновационной политики является создание и развитие региональной инновационной системы, обеспечивающей [6]:

население региона высокотехнологичной продукцией;

стимулирование инновационной активности предприятий, рост конкурентоспособности продукции на основе освоения научно-технических достижений и обновления производства;

правовое регулирование и защиту интересов субъектов инновационной деятельности;

создание благоприятных условий для развития конкурентной среды в инновационной сфере, поддержку малого и среднего предпринимательства;

формирование современной эффективной инновационной инфраструктуры;

согласованное взаимодействие всех элементов региональной инновационной системы и встраивание их в национальную инновационную систему.

При разработке региональной инновационной программы следует учитывать принципы формирования РИС [6]:

1) принцип направленности на достижение долгосрочных целей предполагает, что в силу того, что инновационная деятельность носит долгосрочный характер и имеет высокую степень неопределенности возможных результатов, формируемая РИС должна обеспечивать видение долгосрочной перспективы развития территории на основе активизации и развития имеющегося инновационного потенциала;

2) принцип открытости – формируемая РИС должна быть интегрирована в социально-экономическую систему региона, а также являться составной частью национальной инновационной системы;

3) принцип равенства подразумевает равенство прав, обязанностей и ответственности всех субъектов формируемой РИС;

4) принцип гласности – формирование и дальнейшее функционирование РИС должно сопровождаться различными формами общественных обсуждений с привлечением экспертного и бизнес-сообщества, а также всех заинтересованных лиц;

5) принцип информационной открытости – информация о процессе формирования РИС должна быть открыта и доступна для ознакомления. Также создание РИС должно сопровождаться созданием системы информационного обеспечения инновационной деятельности, которая позволит всем субъектам инновационной деятельности получать необходимую и актуальную информацию, а также эффективно взаимодействовать друг с другом;

6) принцип государственно-частного партнерства – с самых первых моментов функционирования РИС в ее деятельности самое активное участие должны принимать как государство, которое должно обеспечивать организационно-правовую, информационную и инфраструктурную основу функционирования РИС, так и частные компании, которые участвуют в финансировании инновационной деятельности, а также доводят инновационные продукты до конечных потребителей;

7) принцип адаптации предполагает закладывание в формируемую РИС возможностей по ее приспособлению к меняющимся условиям внешней среды, появлению новых правовых и рыночных механизмов в сфере инновационной деятельности;

8) принцип межотраслевого взаимодействия – наиболее сильные конкурентные преимущества в рамках РИС появляются при объединении фирм различных отраслей, взаимно способствующих росту конкурентоспособности друг друга, в кластеры. Важной отличительной чертой кластера является его инновационная ориентированность, проявляющаяся в стремительном освоении новейших видов техники и технологии производства с последующим выходом на новые рынки;

9) принцип эффективности – функционирование РИС должно быть направлено на получение экономического, социального, экологического, научно-технического и других эффектов.





Процесс формирования и развития инновационных систем должен проходить в соответствии с разработанной правительством субъекта РФ инновационной программой, в которой отражаются источники финансовых и материальных ресурсов, направляемые на развитие региональной инновационной инфраструктуры; на преобразование территориально-отраслевой структуры производства с целью увеличения выпуска продукции конечного потребления на основе максимально эффективного использования инновационного потенциала территории; направления развития сферы услуг; стимулирования производства путем использования системы поддержки предприятий всех форм собственности; развития альтернативных, внебюджетных форм финансирования отраслей и предприятий, входящих в состав РИС.

Наряду с элементами, обеспечивающими организацию, производство и реализацию инновационной продукции (бизнес-структуры) и организующими финансирование инновационных проектов (венчурные фонды, сеть «бизнес-ангелов»), а также инфраструктуры (центры трансфера технологий, бизнес-инкубаторы и др.), в региональную инновационную систему включаются вузы, НИИ и КБ как организации, генерирующие знания о новых продуктах и процессах, осуществляющие фундаментальные и прикладные исследования, опытно-конструкторские разработки [2] (см. рисунок).

Опыт зарубежных стран показывает, что основным элементом государственной политики в области развития инновационной экономики являются программы создания и устойчивого развития технологических и научных парков, которые выступают в качестве инновационных центров или ядер инновационных кластеров. Механизмы подобного инновационного развития способны превратить периферийные области со слабой экономикой в высокоразвитые регионы. Таким образом, решаются и социальные задачи, например, создание рабочих мест, развитие кадрового потенциала, создание инфраструктуры и др.

В настоящее время рациональная отраслевая структура региона является, по-нашему мнению, основным элементом, определяющим эффективность региональной экономики. При этом она должна определяться приоритетными направлениями развития региона. Наиболее приемле-

мым вариантом стимулирования регионального развития является ускорение развития отраслей, являющихся для данного конкретного региона точкой роста, которая даст толчок для развития экономики региона в целом [3].

Именно по этим направлениям, которые станут «точками роста» регионов, прежде всего, необходимо создание узлов инновационного экономического развития, подразделений, аккумулирующих инновации и способствующих их продвижению непосредственно в производственный процесс. Для некоторых регионов нашей страны таким «локомотивом роста» может стать агропромышленный комплекс, формирование инновационных структур в котором имеет свои специфические сложности.

Создание условий для инновационного развития сектора АПК является одной из важнейших стратегических целей государственной политики, достижение которой позволит обеспечить продовольственную безопасность, повысить конкурентоспособность российской экономики, уровень и качество жизни населения. Инновационное развитие АПК региона, страны, эффективное использование научно-технического потенциала, интеграция науки, образования и производства, технологическая модернизация экономики на базе инновационных технологий – это сложная комплексная задача повышения конкурентоспособности сельскохозяйственного производства, которая должна решаться при наличии надлежащих условий: соответствующей инфраструктуры инновационной деятельности или совокупности материальных, технических, законодательных и иных средств, обеспечивающих информационное, экспертное, маркетинговое, финансовое, кадровое и другое обслуживание инновационной деятельности.

Под инновациями на практике в сельском хозяйстве понимается использование новых сортов растений, пород сельскохозяйственных животных, технологий производства в отраслях растениеводства, животноводства и переработки сельскохозяйственной продукции. В более широком понимании инновации – это конечный результат инновационной деятельности, получивший реализацию в виде нового или усовершенствованного продукта, реализуемого на рынке, нового или усовершенствованного технологического процесса, используемого в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции.

На современном этапе развития экономики наука и инновационная деятельность в сельском хозяйстве России остаются мало востребуемыми.

Анализ социально-экономической ситуации России в аграрном секторе последних лет свидетельствует о том, что здесь применяются устаревшие технологии и сорта растений, несовершенные методы и формы организации производства и управления. Значительно умень-



Элементы инфраструктуры региональной инновационной системы

шилось количество образцов вновь конструируемых механизмов средств автоматизации сельскохозяйственных работ, снизилась интенсивность процесса освоения и внедрения инновационной техники и технологий сельскохозяйственного производства крупными хозяйствами и мелкими фермерами. Современные хозяйства предпочитают в лучшем случае закупать импортные образцы техники и внедрять зарубежные технологии, однако в большинстве своем предприятия используют довольно сильно изношенную и морально устаревшую технику. Все это усугубляет деградацию отраслей комплекса, ведет к росту себестоимости и низкой конкурентоспособности продукции, тормозит социально-экономическое развитие сельской местности, резко снижает качество жизни на селе.

Меры по переходу на новый уровень аграрного производства должны быть существенно дополнены проектами по формированию единой среды, стимулирующей инновационную трансформацию аграрных территорий на основе использования самых современных технологических возможностей развития человеческого потенциала и его эффективного использования. Очень важно, чтобы был сформирован весь комплекс инфраструктуры, сопутствующий современному бизнесу в сельском хозяйстве.

Крайне низкая активность инновационной деятельности связана в том числе с несовершенством организационно-экономического механизма освоения инноваций. Отсутствуют отработанные механизмы внедренческой деятельности, система научно-технической информации, соответствующая рыночной экономике, нет апробированной эффективной схемы взаимодействия научных учреждений с внедренческими структурами.

Структурами, призванными обеспечить продвижение инноваций в секторе АПК, могут стать технопарки, создаваемые на базе крупных агроуниверситеов в тех регионах, в качестве «локомотивов роста» которых выделен агропромышленный комплекс.

Задачи, решаемые с помощью таких технопарков, следующие:

увеличение объемов производства сельскохозяйственной продукции;

реализация мероприятий по развитию инновационной деятельности предприятий АПК;

повышение рентабельности сельскохозяйственного производства;

улучшение экологической обстановки в регионе; создание новых рабочих мест, которое в перспективе должно привести к снижению миграции молодежи в города;

увеличение объема бюджетных поступлений.

Опыт функционирования таких технопарков в нашей стране, к сожалению, пока невелик. Как показал анализ опыта различных регионов, в основном они создаются либо в высокотехнологичных отраслях, либо с целью стимулирования инновационной деятельности малых предприятий. Идея создания таких технопарков в сфере не нова, первые шаги в этом направлении делались еще в

начале 1990-х гг. В качестве положительного примера можно рассмотреть опыт Воронежского госагроуниверситета, в котором еще в 90-х гг. XX в. был сформирован стартовый комплекс университетского агротехнопарка, включающий первый в России выставочный центр в учебном заведении, самофинансируемые инновационные бизнес-единицы, периферийные инновационные звенья в 12 районах Воронежской и Липецкой областей. В настоящее время на базе Воронежского государственного аграрного университета работает пилотный проект регионального агротехнопарка, включающий экспоцентр, центр бизнес-образования, центр подготовки управленческих и финансовых кадров, центр продвижения современных технологий, центр агроинженерии, зооветеринарный центр, центр подготовки бухгалтеров, центр упаковочных технологий и др. Все эти бизнес-единицы являются самофинансируемыми. Обслуживающими подразделениями агротехнопарка являются компьютерный центр, лаборатория дистанционного обучения, издательский центр, компьютерные аудитории. Кроме того в составе технопарка работают представительства промышленных, торговых и консалтинговых фирм, заинтересованные в продвижении своей продукции в области АПК.

К сожалению, можно констатировать, что данный опыт является скорее исключением, чем правилом в нашей стране. При этом нужно отметить, что технопарковые структуры вообще пока еще недостаточно развиты, а те, которые уже созданы, по мнению экспертов, являются мало эффективными в своей массе. Что касается технопарков в сельскохозяйственном секторе, то здесь особенно необходима поддержка государства. Это связано, прежде всего, с особенностями ведения бизнеса в агросекторе. Одной из глубинных проблем, без решения которой невозможно изменение ситуации в российской деревне, является низкая активность человеческого потенциала людей, проживающих в сельских территориях, отсутствие инициативы, пессимизм, негативное отношение к сельскому образу жизни, сложившееся в настоящее время в России, низкая производительность труда в агропромышленном комплексе, вызванная отсутствием квалифицированных кадров на селе. Пропаганда новых идей, изменение консервативного мышления крестьянства, повышение квалификации и овладение новыми компетенциями работников сферы АПК с целью перехода сельскохозяйственного производства на принципиально новый уровень является, по нашему мнению, важнейшей задачей, решить которую можно при условии сотрудничества власти, бизнеса и образовательных учреждений.

Интересным является изучение опыта Краснодарского края. В настоящее время разработан проект Закона Краснодарского края «О государственной поддержке инновационной деятельности в агропромышленном комплексе Краснодарского края». В нем дается следующее определение технопарка (технологического парка) – это специализированный субъект инновационной де-





тельности (сельскохозяйственные предприятия и их подразделения, научные организации, учебные заведения), на основе объектов недвижимости которого осуществляется формирование материально-технической, социально-культурной, сервисной, финансовой и иной базы для его эффективного становления и (или) развития. Основными задачами технопарка являются:

развитие научных исследований и разработок, внедрение результатов научной деятельности в производство и переработку сельскохозяйственной продукции;

создание новых рабочих мест;

повышение квалификации руководителей и специалистов в области сельского хозяйства;

сокращение сроков реализации инновационных проектов и программ.

Для реализации основных задач технопарк осуществляет следующую деятельность:

выявление, отбор потенциальных рыночно-эффективных инноваций с целью доведения их до опытных образцов и внедрения в производство и переработку сельскохозяйственной продукции;

информационное обеспечение инновационной деятельности, обеспечивающее равный доступ к банкам и базам данных всех организаций, работающих в технопарке;

подготовка и переподготовка кадров для инновационной деятельности в условиях рыночной экономики, включая целевое обучение для управления реализацией конкретных инновационных проектов и программ;

создание благоприятных условий для ведения хозяйственной деятельности предприятиями-производителями сельскохозяйственной продукции.

При этом увеличение числа технопарков выделяется в качестве одного из основных направлений государственной региональной инновационной политики в агропромышленном комплексе Краснодарского края [8]. Агропромышленный комплекс является для края одним из структурообразующих межотраслевых комплексов, развитие которого будет способствовать росту экономики региона в целом. Принятие такого Закона станет важным шагом на пути формирования региональной инновационной системы данного субъекта и повышения эффективности его социально-экономического развития.

Таким образом, важными стратегическими направлениями развития сельского хозяйства и всего агропромышленного комплекса являются научно-исследовательский прогресс и инновационные процессы, позволяющие вести непрерывное обновление производства на основе освоения достижений науки и техники, т.е. эффективность агропромышленного производства определяется взаимодействием науки и практики, внедрением в производство передовых инновационных технологий. Одним из способов стимулирования инновационной активности в сфере АПК может стать создание технопарковых структур. Опираясь на накопленный положительный опыт необходимы

дальнейшие действия со стороны региональных властей в направлении формирования таких центров, призванных стать источниками инновационного развития не только отдельных отраслей, но и, в конечном итоге, региона в целом.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волкова С.К. Современные подходы к определению понятия «Национальная инновационная система» // Сервис в России и за рубежом. – 2007. – № 2. – С. 56–59.

2. Ефременко В.Ф., Пащенко Ф.Ф. Место и роль инновационной инфраструктуры в формировании региональной системы инноваций // ЭКО. – 2009. – № 4. – С. 95–106.

3. Киянова Л.Д., Форост Е.В. Классификация регионов // Философия хозяйства. – 2013. – № 5. – С. 187–194.

4. Литвиненко И.Л. О необходимости реализации государственной инновационно-инвестиционной политики в России // Креативная экономика. – 2014. – № 01 (85). – С. 36–46.

5. Медведев Д.А. Выступление на V Красноярском экономическом форуме // Вестник Российской Федерации. – 2008. – № 1. – Т. 1. – С. 55–65.

6. Милькина И.В. Организационный механизм управления региональными инновационными системами // Вестник Университета (Государственный университет управления). – 2012. – № 4. – С. 201–205.

7. Основы политики Российской Федерации в области науки и технологий на период до 2010 года и дальнейшую перспективу. – URL: <http://www.scrf.gov.ru/documents/22.html>. (Дата обращения 31.07.2014).

8. О государственной поддержке инновационной деятельности в агропромышленном комплексе Краснодарского края: [Проект Закона Краснодарского края]. – Ст. 1. – URL: <http://kubzsk.ru/speech/files/project1.php>. (Дата обращения 04.08.2014).

9. Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года: [утв. Правительством РФ 3 января 2014 г.] // URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70484380/#ixzz39OIPPy7L>. (Дата обращения 04.08.2014).

10. Сафонова К.И., Белкин В.Г., Ерышева С.А., Чмырь Ю.Ю. Роль и место вуза в современной экономической, национальной и региональной инновационных системах // Экономика образования. – 2011. – № 2. – С. 24–30.

11. Устинова М.В., Солодкий А.И. Подходы к управлению различными региональными инновационными системами // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 3. – С. 278.

**Киянова Лилия Дмитриевна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономика и инновационные рыночные исследования», Институт управления, бизнеса и права. Россия.

344092, г. Ростов на-Дону, бульвар Комарова, 9/2, 144.

Тел.: 89094002975;

e-mail: [liliackgti@mail.ru](mailto:liliackgti@mail.ru).

**Литвиненко Инна Леонтьевна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Менеджмент организаций», Московский государственный гуманитарно-экономический университет. Россия.

119415, г. Москва, ул. Удальцова, 3/13, 120.

Тел.: 89688424842;

e-mail: [innalitvinenko@yandex.ru](mailto:innalitvinenko@yandex.ru).



**Ключевые слова:** инновации; инновационное развитие; национальная инновационная система; региональная иннова-

ционная система; элементы инфраструктуры региональной инновационной системы; технопарк; АПК.

## REGIONAL INNOVATION SYSTEM: THE ROLE OF INFRASTRUCTURE ELEMENTS

**Kiyanova Liliya Dmitrievna**, *Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Economics and Innovative Market Research», Institute of Management, Business and Law, Russia.*

**Litvinenko Inna Leontyevna**, *Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Company's Management», Moscow State Humanities and Economics University, Russia.*

*The necessity of the innovative systems formation in the RF subjects in order to facilitate the transition of regional economy to a more efficient development model. These structures include business-structures, scientific and educational*

*institutions, and state institutions. They are defined the purposes and principles of such systems functioning. They are identified challenges preventing implementation the innovative technologies of production and management in the agricultural sphere. They are elaborated recommendations for the intensification of the implementation of regional innovative systems elements in the AIC sectors.*

**Keywords:** *innovation; innovative development; national innovative system; regional innovative system; infrastructure elements of the regional innovative system; technopark; AIC.*

УДК 366.6

## ИНСТРУМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

**МАШКОВ Давид Михайлович**, *Московский государственный университет пищевых производств*

*Определены принципы управления рисками для российских машиностроительных предприятий и разработана схема системы управления риском машиностроительных предприятий. Автором предложены финансово-страховые, имущественные, социально-мотивационные и производственно-управленческие инструменты системы управления рисками промышленного предприятия.*

Повышение эффективности и конкурентоспособности национальной экономики становится приоритетной задачей Российской Федерации в условиях все возрастающей неопределенности, обусловленной политическими и экономическими факторами. Изменения в политических предпочтениях, негативная динамика на рынках экономических ресурсов приводят к снижению темпов роста практически по всем промышленным отраслям, и напротив, формирование предпосылок для устойчивого развития промышленности страны является объективным фактором рискозащищенности и безопасного развития всех субъектов экономики. Обеспечение экономической рискозащищенности – это гарантия независимости страны, условие стабильности и эффективной жизнедеятельности общества, достижения успеха в социальной и других сферах деятельности. Промышленность представляет собой один из важнейших элементов национальной экономики, и, следовательно, понятие национальной рискозащищенности будет пустым без оценки рискологических проблем промышленного производства, его прочности при возможных внешних и внутренних угрозах. Именно поэтому обеспечение экономической рискозащищенности принадлежит к числу важнейших национальных приоритетов любой страны и ее субъектов.

Большое значение, уделяемое определению уровня угроз со стороны внешних и внутренних факторов, позволяет эффективно идентифицировать большинство социально-политических, производственно-технологических, финансово-экономических, профессиональных, маркетинговых и иных рисков, что приводит к фор-

мированию адекватного внешнему воздействию управленческому решению и приближающемуся соответствию планируемого и фактического состояния промышленного производства.

При разработке инструментов механизма управления рисками машиностроительных предприятий с позиций современного состояния научной мысли необходимо рассмотреть элементы методологии управления рисками и адаптировать их к специфике организационно-экономических особенностей российских машиностроительных предприятий в современных условиях.

Целью управления рисками машиностроительного предприятия в общем смысле является обеспечение стратегической и оперативной устойчивости деятельности машиностроительного предприятия за счет поддержания уровня рисков в установленных границах. Для достижения поставленной цели научно обоснованный процесс управления рисками машиностроительных предприятий должен базироваться на конкретизации общих принципов управления рисками (табл. 1).

Управление рисками российских машиностроительных предприятий, базирующееся на перечисленных принципах должно быть целостным и определенным образом упорядоченным. Для целостности и упорядоченности управления рисками российских машиностроительных предприятий эту систему можно представить в виде схемы (рис. 1).

Охарактеризуем каждый элемент системы управления рисками машиностроительного предприятия: согласно рис. 1 первым элементом является подсистема анализа риска, целью которой является



### Конкретизация принципов управления рисками для российских машиностроительных предприятий

Принцип управления рисками	Конкретизация содержания принципа управления рисками для машиностроительного предприятия
Соответствие целям деятельности компаний	Соответствие более успешной реализации целей: выпуск конкурентоспособной машиностроительной продукции, соответствующей спросу по объему, конкурентоспособности и получение прибыли от ее реализации
Охват всей деятельности с учетом временных параметров	Рассмотрение проявлений рисков ситуации в ретроспективе, текущей и перспективной хозяйственной деятельности машиностроительного предприятия
Экономическая целесообразность несения и передачи рисков с учетом возможных доходов и потерь	Сравнение потенциальных потерь от проявления рисков машиностроительных предприятий и их расходов, связанных с передачей рисков посредством заключения договоров страхования и договоров совместной деятельности
Современная качественная диагностика риска	Качественная диагностика риска возможна на базе методики, учитывающая отраслевую специфику рисков машиностроительных предприятий и базирующаяся на системно-ситуационном подходе



**Рис. 1. Общая схема системы управления риском машиностроительных предприятий**

получение информации о структуре, свойствах машиностроительного предприятия в настоящее время и изменения его состояния в будущем; второй элемент – выявление, характеристика и оценка имеющихся качественных и количественных рисков машиностроительного предприятия, затем определение вероятности размера и возможного ущерба; третий элемент отвечает за выбор метода воздействия на риски по различным экономическим критериям, таким например как минимизация ущерба и некоторые другие (в процессе воздействия на риск применяются конкретные методы воздействия на риск: уклонение, передача, локализация, распределение и компенсация, выбор метода воздействия на риск должен осуществляться посредством сравнения эффекта, образующегося от их применения, в том числе с учетом воздействия на сопряженные риски); четвертый элемент осуществляет процесс воздействия на риск, который заключается в применении конкретных методов воздействия на риск; в пятом элементе производится контроль результата реализации мероприятий по управлению риска-

ми машиностроительных предприятий. Система дополнена инструментами управления рисками.

Для повышения эффективности деятельности системы управления рисками промышленного предприятия был разработан соответствующий инструментарий, отвечающий принципам эффективного управления и включающий социально-мотивационные, производственно-управленческие, имущественные, финансово-страховые инструменты (рис. 2).

Наряду с финансово-страховыми инструментами системы управления рисками промышленного предприятия можно структурировать социально-мотивационные, производственно-управленческие и имущественные инструменты.

Социально-мотивационные инструменты направлены на снижение вероятности негативного влияния человеческого фактора при разработке и реализации стратегии развития предприятия. Традиционно в российских условиях уделяется недостаточно внимания определению роли и значения трудовых ресурсов в повышении эффективности предприятий, при этом, все управленческие решения разрабатываются либо самим человеком, либо при его непосредственном участии. Социально-мотивационные инструменты включают в себя мотивационный анализ риска, планирование карьеры, план создания акционерной собственности работников.

Анализ риска мотивационный (Motivation Risk Analysis) – направление маркетинговых исследований причин и следствий, определяющих поведение человека в условиях риска, какую информацию использует человек, чтобы снизить риски или смягчить потери; какими соображениями он пользуется в ситуации, когда надлежит произвести выбор (альтернатива) и т.п.

Планирование карьеры (Career Planning) – продвижение сотрудника компании на основе разработанного плана. Поскольку компании зачастую на практике мало задумываются о служебном





Рис. 2. Инструментарий системы управления рисками промышленного предприятия

росте своих сотрудников, излишнее обновление персонала не приводит к повышению эффективности и конкурентоспособности предприятия.

План создания акционерной собственности работников (Employee Stock Ownership Plan, ESOP) – план, обеспечивающий получение работниками дополнительных пособий и пенсий. Практика показывает, что для успешного долгосрочного развития предприятия годятся не все виды вознаграждения. В качестве долгосрочных программ вознаграждения выступают и предоставление акций с ограничениями в обращении (Restricted Share). Это структурированные сделки по приобретению акций, когда вся схема разбивается на определенные этапы и право собственности на акции переходит участнику программы в конце определенного этапа. Дополнительная мотивация приводит к дополнительной заинтересованности сотрудников предприятия в конечном результате.

Имущественные инструменты отражают конфликт целей собственников предприятия и наемного управленческого персонала, когда целью каждой стороны является максимизация выгоды для себя. Основными имущественными инструментами системы управления рисками промышленного предприятия является агентская теория и виндикация.

Агентская теория (Agency Theory) – научное обоснование использования опционов, строящееся на предположении, что менеджеры, нанятые акционерами, действуют так, чтобы максимизировать выгоды лишь для себя, а не для собственников. Причины конфликта интересов – информационная асимметрия, при которой менеджер знает о положении дел в фирме лучше, чем не участвующий в управлении собственник и неполный контракт, согласно которому менеджер не отвечает абсолютно за все последствия своих действий.

Виндикация (лат. vindicatio, от vindico – заявляю претензию, требую; англ. Recovery) – способ сни-

жения риска потери имущества и защиты права собственности, с помощью которого собственник может истребовать свое имущество из чужого незаконного владения. Собственник может виндигировать свое имущество от недобросовестного, а если имущество приобретено безвозмездно, то и от добросовестного приобретателя независимо от того, каким путем оно вышло из владения собственника. Владелец имущества вправе требовать от собственника возмещения произведенных им необходимых затрат на содержание имущества с того времени, с какого собственнику причитаются доходы от этого имущества.

Наиболее широкий инструментарий управления рисками промышленного предприятия определяется как производственно-управленческий. В него входят

абсолютная ответственность производителя, прогностика, превентивные меры защиты от чрезвычайных ситуаций, актуарные расчеты, исследование операций, анализ опасностей, сопряженных с риском, идентификация риска, принятие ответственности по риску, ответственность субститутивная, ответственность профессиональная, валютированный полис, возмещение доли ответственности за небрежность, качество вертолета, принцип «выиграть-выиграть», половые различия в риске и их учет, возмещение убытков от действий государственных органов и органов местного самоуправления.

Абсолютная ответственность производителя (Producer's Absolute Liability) – возникновение такой ответственности зависит от качества продукции, ее компонентов, веществ или частей, от условий хранения, от стандартов сборки, ремонта, наладки, от ошибок в расчетах при изготовлении продукции, недостатков инструкций по ее применению и других факторов. Страхование гражданской ответственности производителя тесно связано с общим развитием института ответственности за качество продукции. Ключевыми его элементами, являются система абсолютной (или строгой) ответственности (Strict Liability) страхователя, наличие ответственности по рискам развития, понятие продукции или продукта в страховании ответственности производителя, размер страховых сумм, стандарты урегулирования требований, вытекающих из договоров страхования, и многие другие.

Прогностика (Prognostic) – теория и практика прогнозирования, укладывающаяся в концепцию проактивного управления, когда устраняется не только риски и связанные с ними убытки, но и сами причины рисков.

Превентивные меры защиты от чрезвычайных ситуаций (Preventive Measures of Protection Against Emergency) – предпринимаемые заблаговременно

по прогнозу времени, места возникновения и силы опасных природных, техногенных и социальных явлений на определенной территории, а при отсутствии такой информации – на основе прогноза их частоты (или вероятности за заданный интервал времени), областей возможного возникновения, и последствий их взаимодействия с антропосферой, меры по предупреждению чрезвычайных ситуаций и (или) смягчению их негативных последствий.

Актуарные расчеты (Actuarial Accounting) – математические и статистические исследования способов образования страховых резервов, страховых тарифов по видам страхования. Методология Актуарных расчетов основана на теории вероятности, теории больших чисел, использовании математической статистики, демографических исследований и долгосрочных финансовых вычислений. С помощью теории вероятностей определяется вероятность страхового случая. Демографическая статистика нужна для дифференциации страховых тарифов в зависимости от возраста застрахованного. При помощи методологии долгосрочных финансовых вычислений в тарифах учитывается доход, получаемый страховщиком от использования в качестве кредитных (инвестиционных) ресурсов аккумулированных взносов страхователей.

Исследование операций (Operations Research) – научный подход к решению задач организационного управления, предусматривающий построение моделей принятия решений и управления в сложных ситуациях или в условиях неопределенности, изучение взаимосвязей, определяющих возможные последствия принимаемых решений, а также установление критериев эффективности и относительных преимуществ того или иного варианта действий. Принятие адекватных, обоснованных решений – главная задача для операционных исследований, направленных на совершенствование самих процедур выработки управленческих решений в условиях, когда конечный результат деятельности не определен однозначно и на развитие событий в желательном направлении можно влиять только определенными решениями.

Анализ опасностей, сопряженных с риском (Gross Hazard Analysis, GHA) – идентификация наиболее серьезных рисков, которым подвержена деятельность организации, заключающаяся в тщательном изучении всех операций, осуществляемых в организации и составлении общего документа по анализу риска, включающая в себя следующие разделы: оценка максимально возможного убытка, оценка частоты, серьезности и характера воздействия рисков на доходы (поступления) организации, методы обнаружения и защиты, вероятность возникновения рисков по времени; способы спасения и рекомендации.

Идентификация риска (Risk Identification) – установление потенциальных источников причинения ущерба, характерных для данного вида деятельности промышленного предприятия, всестороннее изучение всех возможных случаев,

могущих произойти в результате небрежности, недосмотра или несчастного случая.

Принятие ответственности по риску (Assumption of Risk) – техника управления риском, предусматривающая принятие лицом (индивидом или организацией) на себя ответственности по ожидаемым убыткам.

Ответственность субститутивная (Vicarious Liability) – ответственность за небрежность других лиц, ответственность, возлагаемая на лицо, контролирующее действия другого лица или отвечающее за его действия, которые по допущенной им небрежности являются причиной нанесения вреда. Небрежность, допущенная служащим, действующим в пределах служебных полномочий, вменяется работодателю.

Ответственность профессиональная (Professional Indemnity Policy) – имущественные обязательства, возникающие из-за причинения вреда или ущерба своими ошибочными действиями (или бездействием) при профессиональной деятельности.

Валютированный полис (Valued Policy) – страховая полис, в котором указана согласованная стоимость объекта страхования. В результате размер подлежащей выплате страховой суммы в случае полной фактической утраты объекта страхования уже определен и не нуждается в дополнительном обсуждении.

Возмещение доли ответственности за небрежность (Contributory Negligence) – правовой принцип, официально признающий, что пострадавшее лицо должно нести долю ответственности, если причиненный ему вред наступил из-за допущенной им небрежности.

Качество вертолета (Helicopter Quality) – стиль руководства, выраженный в способности приподняться над мелочами жизни и периодическими попытками узнать, что же происходит с компанией, и затем вернуться к повседневным заботам руководителя. Среди специалистов он считается очень редким качеством. Большинство менеджеров, умеющих заглянуть вперед, оказываются плохими руководителями в ситуациях, когда нужно решать каждодневные задачи. Одновременно есть прекрасные менеджеры, способные весьма эффективно решать текущие проблемы, но страдающие «близорукостью». Поэтому полезно для компании, чтобы в среде ее менеджеров были и те и другие.

Принцип «выиграть-выиграть» (Win-Win) – распространенная модель переговоров, направленных на взаимовыгодное сотрудничество, смысл которой заключается в том, чтобы в полной мере учитывались интересы каждой из сторон, и каждый участник переговоров получал желаемое. Для того, чтобы переговоры развивались по сценарию «выиграть-выиграть», обе стороны должны следовать определенным принципам: не вести позиционный торг; делать разграничения между участниками дискуссии и обсуждаемыми проблемами (то есть не «переходить на личности»); сосредоточиться на действительных инте-





ресах сторон, а не на жестких позициях; изобретать взаимовыгодные варианты и настаивать на использовании объективных критериев.

Половые различия в риске и их учет (Sexual Differences in Risk) – на уровень заболеваемости и продолжительности болезней существенное влияние оказывает пол сотрудника. Поэтому при финансовом андеррайтинге такой услуги следует включать в договор такое определение нетрудоспособности, которое предусматривает необходимость постоянного наблюдения врача или медсестры и выполнения постельного режима (во всяком случае запрета выходить на улицу), а также ограничивать срок действия договора возрастом детей, в котором они будут достаточно независимы и смогут заботиться о себе.

Возмещение убытков от действий государственных органов и органов местного самоуправления – убытки, причиненные гражданину или юридическому лицу в результате незаконных действий (бездействия) государственных органов, органов местного самоуправления или должностных лиц этих органов, в том числе издания не соответствующего закону или иному правовому акту государственного органа или органа местного самоуправления, подлежат возмещению Российской Федерацией, соответствующим субъектом Российской Федерации или муниципальным образованием.

Рассмотрим организационные инструменты управления рисками машиностроительных предприятий. В настоящее время российские предприятия под воздействием внешних факторов сталкиваются с необходимостью изменения своих структур (производственной, организационной, информационной, финансовой) и комплексного изменения функционирования для решения проблем выжи-

вания или для повышения эффективности работы. В современных условиях реструктуризация является одним из эффективных инструментов трансформации деятельности хозяйствующего субъекта.

Рассмотренные нами определения отечественных авторов понятия «реструктуризация» большей частью носят фрагментарный характер, описывая лишь часть свойств данного понятия, они позволяют выделить некоторые основные характеристики реструктуризации:

реструктуризация – это всегда изменение, преобразование, трансформация;

реструктуризация затрагивает все сферы деятельности, уровни управления и виды активов организации;

на уровне предприятия реструктуризация представляет собой процесс преобразования, направленный на формирование и поддержание его конкурентных преимуществ во всех сферах;

конечной целью реструктуризации является повышение эффективности, конкурентоспособности и прибыльности экономической системы.

Однако во всех приведенных определениях реструктуризации не уделено должного внимания функции адаптации предприятия к изменениям внутренней и внешней среды.

Реструктуризация – это инструмент достижения определенных результатов. При этом реструктуризация, являясь достаточно сложным процессом, то есть совокупностью последовательных действий для достижения какого-либо результата, выступает в роли механизма.

Графическое изображение организационно-экономического механизма реструктуризации предприятий машиностроения представлено на рис. 3.



Рис. 3. Организационно-экономический механизм реструктуризации предприятий машиностроения

Под организационно-экономический механизм реструктуризации будет пониматься упорядоченная система экономических рычагов и взаимоотношений, отражающих действия по планированию, анализу и формированию эффективной реструктуризации промышленных предприятий под влиянием изменения факторов внешней и внутренней среды.

Подытоживая вышеизложенное, можно с уверенностью сказать, что в современных условиях необходимо уделять больше внимания совершенствованию системы управления рисками промышленных предприятий, поскольку определение перспектив развития промышленности, качественная идентификация рисков, определение размера вероятных потерь, разработка мер противодействия рискам – приоритетные направления обеспечения устойчивого развития отечественной промышленности и страны в целом.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Романов В.С. Механизм управления рисками предприятия в современных условиях хозяйствования: автореф. дис. ... канд. экон. наук. – Ульяновск, 2002. – 18 с.

2. Семикин Е.А. Реструктуризация системы управления хозяйствующего субъекта в условиях кризиса: автореф. дис. ... канд. экон. наук. – Волгоград, 2002. – 23 с.

3. Тутунджян А.К. Реструктуризация предприятий в условиях перехода к рыночной экономике: проблемы теории и практики. – М., 2000. – 262 с.

4. Цветкова Е.В., Арлюкова И.О. Риски в экономической деятельности. – СПб., 2002. – 64 с.

5. Цельмер Г. Учет риска при принятии управленческих решений // Проблемы МНСТИ/МЦНТИ. – 1980. – № 3. – С. 34–35.

6. Човушян Э.О., Сидоров М.А. Управление риском и устойчивое развитие: учеб. пособие. – М., 1999. – 528 с.

7. Шаланов Н.В. Методология управления рисками в предпринимательской деятельности. – Новосибирск. – Режим доступа: <http://www.sibupk.nsk.su/New/05/sem/2001/docl/c23.doc>.

**Машков Давид Михайлович**, старший преподаватель кафедры «Современные торговые операции Север-Юг», Московский государственный университет пищевых производств, Россия.

127550, г. Москва, Волоколамское шоссе, 11.  
Тел.: (499) 750-01-11.

**Ключевые слова:** риск; управление рисками; инструменты; промышленное предприятие; машиностроение.

#### TOOLS OF MANAGEMENT OF INDUSTRIAL ENTERPRISES RISK

**Mashkov David Mikhaylovich**, Senior Teacher of the chair «Modern Commercial Operations North-South», Moscow State University of Food Production, Russia.

*The article defines the principles of the Russian machine-engineering enterprises risk management. It has been developed a diagram of the system of machine-engineering*

*enterprises risk management. The author proposed financial and insurance, property and socio-motivational and process-management tools of the industrial enterprise risk management system.*

**Keywords:** risk; risk management; tools; industrial enterprise; mechanical engineering.

УДК 338.24

## КООПЕРИРОВАНИЕ СЕЛЬХОЗТОВАРОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ КАК ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА, ХРАНЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ КАРТОФЕЛЯ

**ПЕРЕВЕРЗИН Юрий Николаевич**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**ЛЁВКИНА Анастасия Юрьевна**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

*Рассмотрены вопросы создания в Саратовской области продуктово-товарной линии по производству, хранению, переработке и реализации картофеля с целью обеспечения потребностей населения области картофелем собственного производства. Проанализировано производство картофеля в области, предложен конкретный механизм повышения эффективности производства, хранения и сбыта картофеля в форме кооперирования.*

Картофель является широкораспространенной культурой, используемой в продовольственных, кормовых и технических целях. По данным ФАО [1], около 60 % производимого в мире картофеля используется в свежем или переработанном виде для питания человека, около 15 % – на корм животным, около 5 % – на переработку для промышленных целей. Более 10 % произведенного картофеля используется в качестве семенного материала.

Годовая норма потребления картофеля, согласно рациональным нормам Российской Академии медицинских наук, оставляет 117 кг в год. Фактическая норма потребления картофеля на душу населения в Саратовской области в 2013 г. составила 126 кг [4].

Принимая во внимание тот факт, что картофель является самым доступным для населения продуктом питания (на его долю приходится примерно 20 % калорий в рационе питания), вопро-





сы развития картофелеводства в Саратовской области требуют пристального внимания. Особую актуальность приобретает проблема самообеспечения области картофелем, а также вопросы его хранения, переработки и реализации.

Значимость проблемы подтверждают данные посевных площадях, урожайности и валового сбора картофеля в Саратовской области, представленные в динамике за 5 лет в табл. 1.

Картофелем в области занимается ежегодно 25–27 тысяч га. Урожайность находится на уровне 130–150 ц/га, что обеспечивает валовой сбор картофеля в размере 350–420 тыс. т. Годовая потребность жителей области в картофеле составляет 230–250 тыс. т, из чего следует, что личное потребление картофеля населением области вполне может быть обеспечено за счет собственного производства. Однако в реальности 15–20 % общего потребления картофеля покрывается за счет ввоза данной культуры из соседних регионов – Пензенской, Ульяновской, Воронежской областей, а в зимний период большую долю реализуемой продукции составляет импорт из Египта, Нидерландов, Германия и др. Общий баланс производства и потребления картофеля в области представлен в табл. 2.

Значительную часть в балансе производства и потребления картофеля составляют потери. Прямые потери, как видно из табл. 2, в отдельные годы превышают 20 тыс. т, что составляет более 10 % от личного потребления. При этом разрыв запасов картофеля на конец календарного года и начало следующего представляет потери при хранении, которые достигают в отдельные годы 50 тыс. т и более. Таким образом, общие потери картофеля достигают 70 тыс. т в год.

Анализируя производство картофеля в области, надо отметить, что основная доля картофеля в области производится в хозяйствах населения (табл. 3).

На долю хозяйств населения приходится около 80 % общего производства картофеля; 12–15 % производят сельскохозяйственные организации и 5–8 % – крестьянские (фермерские) хозяйства. Из числа хозяйств населения 92–95 % производства картофеля приходится на личные подсобные хозяйства сельского населения. Из этого следует, что решение проблем повышения эффективности производства картофеля в Саратовской области находится в сфере функционирования личных подсобных хозяйств сельского населения.

В личном подсобном хозяйстве организовать высокоэффективное производство картофеля практически невозможно из-за небольших масштабов производства, низкого уровня механизации

и, соответственно, высоких трудозатрат, а также проблем с реализацией свежего картофеля. Значительная часть картофеля в области реализуется через посредников, скупающих картофель у населения по низким ценам и перепродающих его в 2–3 раза дороже закупочной цены.

Многочисленные научные исследования и передовая практика свидетельствуют о том, что лучшим вариантом организации эффективного производства мелкими сельхозтоваропроизводителями, к которым в первую очередь следует отнести личные подсобные хозяйства, является их кооперирование.

В зависимости от местных условий и степени зрелости производственных отношений кооперирование ЛПХ может охватывать как сами хозяйства, так кооперирование ЛПХ с сельскохозяйственными предприятиями, а также крестьянскими (фермерскими) хозяйствами. В каждом варианте есть свои особенности, положительные и отрицательные моменты. В представленном исследовании рассматриваются проблемы кооперирования ЛПХ между собой.

Основной задачей объединений личных подсобных хозяйств является содействие в производстве сельскохозяйственной продукции, обеспечивающее взаимовыручку при проведении сельскохозяйственных работ, реализации продукции, получении кредита, совместном использовании сельскохозяйственной техники и т.д. Такие объединения имеют чаще всего форму простого товарищества. Организовываться они могут в муниципальных образованиях, на территории которых нет ни сельскохозяйственных предприятий, ни крестьянских (фермерских) хозяйств. Таких поселений на территории Саратовской области, по нашей оценке, около 30 %.

Очевидно, что экономическая эффективность производства картофеля при этом останется не достаточно высокой. По мнению авторов, наиболее

Таблица 1

**Посевные площади, урожайность и валовые сборы картофеля в Саратовской области [5]**

Показатель	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Площадь, тыс. га	26,7	26,9	27,0	26,8	25,4
Урожайность, ц/га	151,8	67,1	157,6	132,3	144,6
Валовой сбор, тыс. т	409,3	180,6	425,8	354,6	353,4

Таблица 2

**Баланс производства и потребления картофеля в Саратовской области, тыс. т [6]**

Показатели	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Запасы на начало года	243,9	277,9	273,7	165,2	190,6	210,6
Производство	379,4	428,0	180,6	409,2	425	380,0
Ввоз всего, включая импорт	10,3	13,1	15,0	14,1	15,7	15,0
Итого ресурсов	633,6	719,0	695,7	451,7	334,3	583,2
Производственное потребление	120,6	170,8	160,8	150,3	130,0	130,3
Потери	10,5	26,8	8,0	19,1	24,4	23,2
Вывоз, включая экспорт	13,0	3,5	0,6	0,0	3,5	3,5
Личное потребление	234,1	245,2	135,1	233,8	242,4	245,6
Запасы на конец года	277,9	273,7	165,2	190,6	210,6	256,1

## Динамика производства картофеля в Саратовской области [5]

Показатели	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Посевные площади, тыс. га						
Хозяйства всех категорий, в том числе:	26,8	26,7	26,9	27,0	26,8	25,4
сельскохозяйственные предприятия	0,19	0,77	0,32	0,35	0,54	0,48
К(Ф)Х	0,63	0,67	0,681	0,64	0,70	0,72
хозяйства населения	26,0	26,1	25,9	26,0	25,6	24,2
Урожайность картофеля, ц/га						
Хозяйства всех категорий, в том числе:	159,7	151,8	67,1	157,6	132,3	144,6
сельскохозяйственные предприятия	173,5	138,9	132,9	183,5	198,1	129,0
К(Ф)Х	176,6	175,9	121,5	220,3	133,7	128,6
хозяйства населения	159,1	151,3	64,3	152,0	180,1	187,0
Валовой сбор картофеля, тыс. т						
Хозяйства всех категорий, в том числе:	428,0	409,3	180,6	425,8	354,6	353,4
сельскохозяйственные предприятия	3,3	4,6	4,3	6,6	10,7	13,9
К(Ф)Х	11,2	10,8	8,3	14,1	8,8	7,3
хозяйства населения	413,5	393,9	168,0	405,1	335,1	333,8

эффективной формой объединения в рассматриваемом варианте являются поселковый потребительский снабженческо-сбытовой кооператив с функциями снабжения личных подсобных хозяйств посадочным материалом, средствами малой механизации, оказания услуг по посадке и уборке картофеля, борьбе с болезнями и вредителями. В зависимости от местных условий и зрелости социально-производственных отношений, в каждом конкретном случае могут решаться вопросы расширения возможностей и функций кооператива. Организационно такой кооператив будет представлен в следующем виде (см. рисунок).

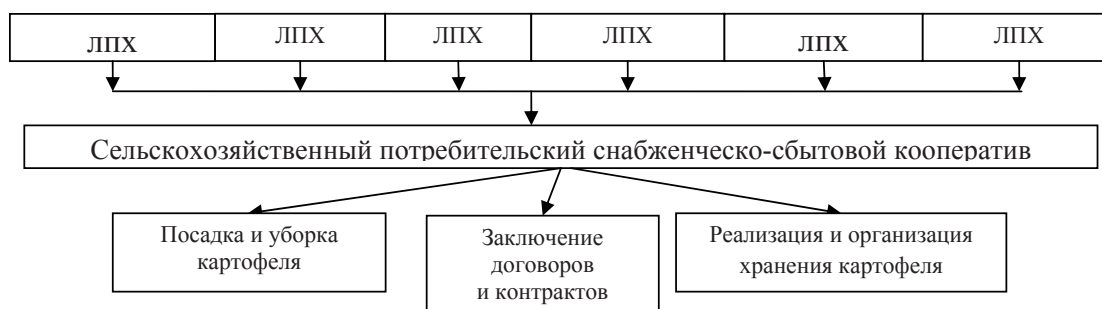
На территории сельских районов подобные кооперативы могут создаваться в наиболее крупных поселениях. В Турковском районе, по нашему мнению, возможна организация восьми кооперативов. В целом, в Северо-западной микрорайоне области, включающей семь районов, возможно, создание 58 поселковых сельскохозяйственных потребительских снабженческо-сбытовых кооперативов, связанных с производством картофеля.

Объединение производителей картофеля в сельскохозяйственные потребительские снабженческо-сбытовые кооперативы будет являться первым уровнем кооперирования. Его возможности в большинстве случаев будут недостаточны для обеспечения высокоэффективного картофелеводства, в связи с чем целесообразен второй уровень кооперирования, включающий объединение поселковых кооперативов в единый районный потребительский снабженческо-сбытовой кооператив с более широ-

кими возможностями по обеспечению производства картофеля, его реализации в осенний период, хранению и продвижению в торговую сеть в зимний период. В районах с небольшими объемами производства картофеля, до 10 тыс. т, возможно создание межрайонных кооперативных объединений.

На областном уровне целесообразно создание определенной структуры в форме союза или центра на некоммерческой основе для продвижения картофеля в торговую сеть и оказания консультационных услуг. Таким образом, будет формироваться продуктово-товарная линия по круглогодичному обеспечению населения области картофелем собственного производства, включающая в себя личные подсобные хозяйства как начальное звено, производственно-снабженческие кооперативы первого и второго уровней и точки продаж в виде специализированных рынков в осенний период и торговых пунктов в зимне-весенний период.

Ценовые ориентиры согласно авторскому прогнозу будут колебаться в пределах 8–10 руб. за 1 кг картофеля в осенний период; в зимний период с учетом затрат на хранение – 12–14 руб.; весной – 15–17 руб. При этом, может представляться возможность выплачивать дополнительно личным подсобным хозяйствам за каждый сданный в кооператив килограмм картофеля по 50–60 коп. в период зимней реализации и по 70–80 коп. в период весенней реализации. Это позволит насытить региональный рынок и одновременно увеличит заинтересованность и доходность производителей.



Блок-схема поселкового сельскохозяйственного потребительского снабженческо-сбытового кооператива



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Красильников А.С. Рынок картофеля // Картофельная система. – 2013. – №3. – С 1–3.
2. Лёвкина А.Ю. Направления эффективности производства картофеля в Саратовской области // Вестник. – 2012. – №9. – С. 92–95.
3. Лёвкина А.Ю., Переверзин Ю.Н. Анализ ситуации и потенциал развития отрасли картофелеводства Саратовской области // Известия Оренбургского Государственного Университета. – 2014. – №3. – С. 220–223.
4. Симаков Е.А. Картофель России: ресурсы и ситуация на рынке // Картофель и овощи. – 2013. – № 2. – С. 5–4.
5. Центральная база статистических данных. – Режим доступа: <http://w.w.w.gks.ru/abscripsts/Cbsd/DBJner.cgi>. <http://www.ducatt.com/ua/about/press-center/media-about-us/357-ovoschevodstvo>.

6. Сельское хозяйство Саратовской области (2007–2013 гг.): Комплексный статистический сборник / Территориальной орган Федеральной службы государственной статистики по Саратовской области. Саратов, 2012. – Режим доступа: [gks.ru](http://gks.ru).

**Переверзин Юрий Николаевич**, д-р экон. наук, проф. кафедры «Экономика агропромышленного комплекса», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.

Тел.: (845) 23-72-60.

**Лёвкина Анастасия Юрьевна**, ассистент кафедры «Экономика агропромышленного комплекса», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.

Тел.: (8452) 23-72-60.

**Ключевые слова:** картофель; производство; хранение; переработка; рынок; продуктово-товарная линия.

#### COOPERATION OF AGRICULTURAL PRODUCERS AS AN ORGANIZATIONAL FACTOR OF IMPROVING THE EFFICIENCY OF POTATOES' PRODUCTION, STORAGE AND REALIZATION

**Pereverzin Yuriy Nickolaevich**, Doctor of Economic Sciences, Professor of the chair «Agroindustrial Complex Economics», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**Lyovkina Anastasiya Yurievna**, Assistant of the chair «Agroindustrial Complex Economics», Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

**The problems of creating in the Saratov region in product - product lines for the production , storage , processing**

**and marketing of potatoes in order to meet the needs of the region's population potatoes own production. Analyzed the production of potatoes in the field suggest specific mechanisms and forms of co-operation as one of the options for increasing the efficiency of production , storage and marketing of potatoes.**

**Keywords:** potato; production; storage; processing; market; grocery -tovarnaya line.

УДК 33(332.1) 330.322.5

## ОСОБЕННОСТИ И ТЕНДЕНЦИИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ СФЕРЫ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

**ЧЕТОШНИКОВА Любовь Александровна**, Новороссийский филиал Финансового университета при Правительстве РФ

**ПАЗИН Артем Владимирович**, Новороссийский филиал Финансового университета при Правительстве РФ

*Анализируются итоги развития инвестиционной сферы Краснодарского края в 2008–2013 гг., в том числе в сравнении со значениями аналогичных показателей российской экономики, рассматриваемой в целом. Выявлены факторы, оказывавшие решающее влияние на динамику инвестиционной активности в хозяйственной системе региона. Рассмотрены перспективы дальнейшего развития экономики региона на основе совершенствования системы государственного регулирования инвестиционной деятельности на региональном уровне.*

Одним из приоритетных направлений развития экономики Краснодарского края является создание благоприятных условий для увеличения объемов инвестиций в основной капитал. Краснодарский край обладает инвестиционной привлекательностью не только благодаря таким факторам как удобное географическое положение и наличие уникальных рекреационных ресурсов, но и таких как развитая транспортная инфраструктура и большой рынок сбыта.

В Стратегии социально-экономического развития Краснодарского края до 2025 г. отмечено, что в крае имеется мощный потенциал опережающего развития, определяющий возможности роста его вклада в реализацию целей развития страны.

Несомненно, Краснодарский край обеспечивает политическую стабильность в Южном федеральном округе. Регион реализует интересы и влияние страны в Средиземноморском бассейне, в Закавказье, на Ближнем Востоке. Развитие транспортного, курортно-рекреационного и туристского комплексов в регионе соответствует приоритетам социально-экономического развития России и определяет особый статус региона в экономике страны.

Удельный вес валового регионального продукта (ВРП) Краснодарского края в валовом внутреннем продукте (ВВП) страны за последние 3 года составил 2,7 %, а в валовом региональном продукте по Южному федеральному округу – 44,7 %. В общем объеме инвестиций по Южному







федеральному округу доля Краснодарского края составляет более 65 % [3].

Долгосрочные перспективы социально-экономического развития региона выглядят вполне оптимистичными (табл. 1).

Производство валового регионального продукта в расчете на душу населения в динамике за последние 5 лет увеличилось с 155,1 тыс. руб. до 271,0 тыс. руб., т.е. в 1,7 раза.

Рассмотрев инвестиции в основной капитал за 2009–2013 гг. по видам основных фондов, следует отметить относительную неизменность соотношений. Так, в 2013 г. в экономику края вложено 907,2 млрд руб. инвестиций в основной капитал, что на 7,8 % выше (в сопоставимых ценах) уровня 2012 г. Основной объем инвестиций в основной капитал был направлен на строительство зданий и сооружений – 529,9 млрд руб. (58,4 %), на жилищное строительство – 175,1 млрд руб. (19,3 %), на приобретение машин, оборудования и транспортных средств – 176,3 млрд руб. (19,4 %), прочие инвестиционные вложения составили 25,9 млрд руб. (2,9 %). Из общего объема инвестиций в основной капитал на развитие экономики и социальной сферы края организациями (без субъектов малого предпринимательства и параметров неформальной деятельности) всех форм собственности в 2013 г. использовано 685,6 млрд руб. инвестиций, что на 8,4 % выше уровня 2012 г.

В январе 2014 г. инвестиции в основной капитал по организациям, не относящимся к субъектам среднего и малого предпринимательства, освоенные на территории края составили 8,6 млрд руб. или 63,7 % к соответствующему периоду предыдущего года. В текущем году инвестиции в основной капитал ожидаются в сумме 537,9 млрд руб. с темпом роста 59 %. Основная причина снижения объемов инвестиций обусловлена завершением массового строительства олимпийских объектов и инфраструктурных проектов, связанных с подготовкой и проведением Олимпиады в городе-курорте Сочи.

В последующие годы в крае прогнозируется увеличение объемов и темпов роста инвестиций в основной капитал за счет всех источников финансирования, в том числе в 2015 г. – 591,4 млрд руб.

с темпом роста 103,5 %, в 2016 г. – 645,9 млрд руб. с темпом роста 102,5 %. Увеличение объемов инвестиций будет связано с финансированием капитальных вложений в рамках федеральной программы «Модернизация транспортной системы России», а также с финансированием строительства автомобильных дорог федерального значения.

Таким образом, по показателям «инвестиции в основной капитал за счет всех источников финансирования» и «объем инвестиций в основной капитал в расчете на 1 человека» сформировалась положительная динамика роста.

Объем иностранных инвестиций в 2013 г. по сравнению с 2012 г. уменьшился на 4,8 % и составил 1054,9 млн долл. При этом наблюдается увеличение доли прямых иностранных инвестиций в общем объеме поступивших инвестиций – 44,3 % (в 2012 г. – 41,1 %). Объем прямых инвестиций увеличился на 2,7 % по сравнению с предыдущим годом и составил 467,2 млн долл. Большая часть прямых иностранных инвестиций поступила в виде кредитов, полученных от зарубежных совладельцев (68,6 %) и взносов в капитал (27,3 %). Значительная доля прямых инвестиций (44,7 %) была направлена на развитие обрабатывающих производств, из них на производство машин и оборудования (45,2 %) и производство пищевых продуктов (включая напитки и табак) (42,4 %). Более 24 % прямых иностранных инвестиций было направлено в организации по операциям с недвижимым имуществом, арендой и предоставлением услуг и 11,5 % в организации финансовой сферы деятельности [3].

Объем прочих иностранных инвестиций за 2013 г. по сравнению с 2012 г. уменьшился на 10,2 % и составил 586,5 млн долл. Их доля в общем объеме поступивших иностранных инвестиций – 55,6 % (за 2012 г. – 58,9 %). Основная часть прочих иностранных инвестиций поступила в организации обрабатывающих производств – 35,5 %, из них на производство пищевых продуктов, включая напитки и табак – 80,0 %, в финансовую сферу деятельности – 27,1 % и в организации оптовой торговли – 26,8 %.

В Краснодарский край поступили иностранные инвестиции из 46 стран. Основными ин-

Таблица 1

Основные макроэкономические показатели экономики Краснодарского края в 2008–2012 гг. [4]

Показатели	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
ВРП*, млрд руб.	803,8	861,6	1008,2	1244,7	1438,5
Индексы физического объема ВРП в сопост. ценах в % к предыдущему году	108,0	98,0	106,0	107,0	103,0
ВРП на душу населения, тыс.руб.	155,1	165,5	196,9	236,7	271,0
Инвестиции в основной капитал, млрд руб.	332,5	377,0	589,6	711,7	797,8
Индексы физического объема инвестиций в основной капитал в % к предыдущему году	121,0	111,7	141,5	111,5	102,2
Инвестиции в основной капитал на душу населения, тыс. руб.	64,1	72,4	112,9	135,4	150,3
Основные фонды, млрд руб.	1646	1870	2139	2471	2822
Ввод в действие основных фондов, млрд руб.	152	155	174	304	347

\* Валовая добавленная стоимость в основных ценах.

весторами экономики региона являются Кипр, Великобритания, Германия, Швейцария, Нидерланды, Азербайджан, Франция, Сингапур, Беларусь и Индия. На долю этих стран приходится 92,1 % от общего объема поступивших инвестиций.

В экономике региона наблюдается достаточно высокая норма накопления, величина которой 2008–2012 гг. составила 51,2 % ВРП (табл. 2).

На основе данных, приведенных в табл. 2, можно констатировать, что экономика Краснодарского края превысила 25%-ю отметку величины нормы накопления, запланированную для отечественной экономики к 2015 г. Значение аналогичного показателя инвестиционной сферы России достигло в среднем за 2008–2012 гг. – 20 % ВВП (табл. 3).

Норма накопления в хозяйственной системе региона превышает среднероссийскую более чем 30 п.п. Значение данного индикатора во многом задают темпы роста инвестиций и увеличения объемов выпуска продукции в длительном периоде (табл. 4).

Темпы увеличения размеров инвестиций в регионе (29,5 %) значительно выше аналогичного показателя по стране (6,9 %). Показатель темпа роста ВРП (17,5 %) также существенно превосходит национальный показатель экономической динамики (1,8 %). Это означает, что капиталоемкость роста, исчисляемая как отношение нормы накопления к темпам увеличения ВВП (ВРП), в экономике региона на 15 % превышает значение данного показателя российской экономики. Возможно, данное обстоятельство объясняется тем, что инвестиционные ресурсы в регионе направляются преимущественно для финансирования долгосрочных общественно-значимых проектов.

Однако необходимо отметить, что достижение большого значения нормы накопления нельзя рассматривать в качестве самодостаточной цели ин-

вестиционной политики. Данный показатель важен исключительно в соотношении с темпами увеличения капиталовложений и объемов производства. «Норма накопления» является, в известном смысле, синонимом термина «норма недопотребления» [1]. Поэтому основной задачей государственной инвестиционной политики должен быть поиск приемлемого баланса между накоплением и потреблением в интересах нынешнего и будущих поколений людей. Экономика не должна достигать высоких темпов роста в большей мере посредством ограничения потребления населения [3]. Поэтому в Программе социально-экономического развития Краснодарского края на 2013–2017 гг. предусматривается постепенное снижение рассматриваемого показателя с 45,3 % в 2013 г. до 33,5 % в 2017 г. [4].

Необходимым условием развития инвестиционной сферы является наличие источников финансирования инвестиционной деятельности. Анализируя финансовые основы инвестиционной деятельности в экономической системе региона, можно констатировать, что банковская система весьма посредственно справляется с задачей предоставления финансовых услуг (табл. 5).

Данные табл. 5 показывают, что динамика инвестиций по источникам финансирования в целом не претерпевает значительных изменений. Особо отметим снижение доли внебюджетных источников инвестиций в структуре привлеченных средств на 18 п.п.

Несмотря на скромные показатели статистических данных по источникам финансирования инвестиций в экономике края функционирует насыщенная инфраструктура стимулирования капиталовложений. Для потенциальных инвесторов в Краснодарском крае сформированы региональные

Таблица 2

#### Отношение объема инвестиций к ВРП

Показатели	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Инвестиции в основной капитал, млрд руб.	332,5	377,0	589,6	711,7	797,8
ВРП, млрд руб.	803,8	861,6	1008,2	1244,7	1438,5
Отношение объема инвестиций к ВРП (норма накопления), %	41,3	43,7	58,4	57,2	55,5

Таблица 3

#### Норма накопления в экономике Российской Федерации и Краснодарского края в % ВВП, ВРП

Административная единица	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	В среднем за 2008–2012 гг.
РФ	21,3	20,6	20,4	20,3	20,8	20,7
Краснодарский край	41,3	43,7	58,4	57,2	55,5	51,2

Таблица 4

#### Темпы роста инвестиций и валового внутреннего (регионального) продукта в Российской Федерации и Краснодарском крае в % к предыдущему году [4, 5]

Показатели	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	В среднем за 2008–2012 гг.
Темпы роста инвестиций в РФ	109,9	84,3	106,0	120,6	114,1	106,9
Темпы роста ВВП в РФ	105,2	92,2	104,0	104,3	103,4	101,8
Темпы роста инвестиций в Краснодарском крае	144,8	113,4	156,4	120,7	112,1	129,5
Темпы роста ВРП в Краснодарском крае	124,0	107,2	117,0	123,5	115,6	117,5



## Инвестиции по источникам финансирования

Источники	2010 г.		2011 г.		2012 г.		2013 г.	
	млн руб.	%	млн руб.	%	млн руб.	%	млн руб.	%
Собственные средства организаций	120 290	32,5	230 420	48,8	285 079	49,0	243 846	35,9
Привлеченные средства из них:	249 920	67,5	244 961	51,5	297 146	51,0	435 376	64,0
бюджетные средства, в том числе:	66 356	26,6	103 109	42,1	132 415	44,6	158 409	36,4
из федерального бюджета	40 505	х	80 641	х	110 190	х	129 882	х
из бюджетов субъектов РФ	19 364	х	17 845	х	15 553	х	23 751	х
внебюджетные средства	183 567	73,5	141 852	58,0	164 731	55,4	276 967	63,6
Всего:	370 210	100	475 381	100	582 225	100	679 222	100

базы инвестиционных проектов и площадок, которые содержат информацию по инвестиционным проектам и свободным земельным участкам. Совершенствование системы продвижения конкурентных преимуществ региона и целенаправленного привлечения потенциальных инвесторов в Краснодарском крае осуществлялось через реализацию мероприятий имиджевой политики. Ежегодно в рамках участия Краснодарского края в конгрессно-выставочных мероприятиях проводится комплексная рекламная компания, направленная на продвижение образа Краснодарского края как экономически и инвестиционно привлекательного региона.

Делегации региона принимают участие в крупных выставках и форумах: международная агропромышленная выставка «Зеленая неделя» (Берлин), Международный экономический форум (Давос), международная выставка коммерческой недвижимости «МИПИМ» (Канны), Международный экономический форум (Санкт-Петербург), международная выставка коммерческой недвижимости «Cityscape Global» (Дубай). Ежегодно проводится международный инвестиционный форум «Сочи», который по праву считается крупнейшей площадкой для масштабного представления и обсуждения инвестиционных проектов. Каждый год данное мероприятие привлекает к себе пристальное внимание представителей деловых кругов разных стран мира.

Региональная модель государственной экономической политики оперирует разнообразным набором прямых и косвенных методов стимулирования инвестиционной деятельности [2]. В частности, в рамках проведения мероприятий по стимулированию инвестиционной деятельности постоянно и своевременно проводится работа по совершенствованию инвестиционного законодательства, внесению изменений в нормативные правовые акты края. Так, в 2008 г. в Закон Краснодарского края от 2 июля 2004 года № 731-КЗ «О государственном стимулировании инвестиционной деятельности в Краснодарском крае» были внесены изменения, уточняющие условия предоставления государственных гарантий Краснодарского края и бюджетных инвестиций как формы государственной поддержки инвесторов, реализующих инвестиционные проекты на территории края [4].

В 2009 г. изменения в законе были направлены на уточнение понятия субъекта инвестиционной деятельности и предоставления отдельных форм поддержки. Так, предусмотрена относительно новая форма государственной поддержки – предоставление инвестиционного налогового кредита. Данная форма заключается в изменении срока уплаты налогов и предоставляется инвесторам, реализующим инвестиционные проекты, одобренные администрацией Краснодарского края.

В целях реализации закона и повышения инвестиционной привлекательности края принято постановление главы администрации Краснодарского края от 29 марта 2010 года № 205 «Об организации сопровождения инвестиционных проектов, реализуемых на территории Краснодарского края». В 2010 г. принято также постановление главы администрации Краснодарского края от 3 сентября 2010 года № 426 «О порядке проведения проверки инвестиционных проектов на предмет эффективности использования средств краевого бюджета, направляемых на капитальные вложения» [4]. Кроме того, в целях стимулирования инвестиционной деятельности в Краснодарском крае инвесторам, реализующим инвестиционные проекты, одобренные администрацией края, оказываются различные формы государственной поддержки в соответствии с законодательством.

Одной из таких форм государственной поддержки является налоговая льгота по налогу на имущество организаций, предоставляемая в соответствии с Законом Краснодарского края от 26 ноября 2003 года № 620-КЗ «О налоге на имущество организаций». Социально-экономический эффект предоставления государственной поддержки выражается в увеличении налоговых поступлений в бюджеты всех уровней, в создании новых рабочих мест, в притоке реальных инвестиций в экономику Краснодарского края. Объем капитальных вложений по реализуемым проектам, одобренным администрацией Краснодарского края, с начала их реализации и до конца 2010 г. составил 71 798 млн руб. Предприятия, получившими право на государственную поддержку в форме налоговых льгот, от реализации одобренных инвестиционных проектов в бюджеты всех уровней выплатили более одного млрд руб.



налоговых поступлений, в том числе в консолидированный бюджет края – 420 млн руб.

В 2011 г. в Закон Краснодарского края от 2 июля 2004 года № 731-КЗ «О государственном стимулировании инвестиционной деятельности в Краснодарском крае» были внесены изменения, уточняющие предоставление инвестиционного налогового кредита. Так, процентная ставка на сумму налогового кредита устанавливается в размере одной второй ставки рефинансирования Центрального Банка Российской Федерации [4].

В рамках внедрения Стандарта деятельности органов исполнительной власти региона по обеспечению благоприятного инвестиционного климата в 2012 г. разработана новая редакция Закона Краснодарского края «О государственном стимулировании инвестиционной деятельности в Краснодарском крае». Также в мае 2012 г. принят Закон Краснодарского края «О промышленных парках». В целях реализации принятого документа активно прорабатываются проекты развития промышленных парков по кластерному типу на двух площадках: в городах Краснодар (Восточная промзона) и Армавир (Северная промзона). Развитие территориально-производственного кластера предполагается и в Абинском районе Краснодарского края на базе ООО «Абинский электрометаллургический завод». Планируется создание в крае туристско-рекреационной особой экономической зоны «Лагонаки», на территории которой получит развитие новый горноклиматический курорт.

В 2014 г. Закон Краснодарского края от 2 июля 2004 года № 731-КЗ «О государственном стимулировании инвестиционной деятельности в Краснодарском крае» претерпел изменения в части дополнения способов защиты прав субъектов инвестиционной деятельности. Также в закон внесена статья о предоставлении бюджетных ассигнований инвестиционного фонда Краснодарского края [4].

С целью стимулирования создания индустрии венчурного инвестирования отраслей экономики региона и продвижения на рынок наукоемких технологических продуктов в 2009 г. создан региональный венчурный фонд. Объем созданного фонда составил 800 млн руб. В плановом периоде 2014, 2015, 2016 гг. объем венчурного фонда составит 1025 млн руб., 1150 млн руб., 1300 млн руб. соответственно. Объем инвестиций по проектам финансируемым с привлечением средств венчурного фонда в 2014 г. планируется 790,0 млн руб., в 2015 г. –

880 млн руб., в 2016 г. – 950 млн руб. Ежегодно возможно будет инвестировать из средств венчурного фонда от 8 до 10 проектов. Реализация стратегических проектов способна существенно увеличить приток прямых инвестиций в региональную экономику [5].

В настоящее время для общественного обсуждения обнародован проект долгосрочной инвестиционной стратегии Краснодарского края. Его утверждение будет способствовать дальнейшему развитию экономики крупнейшего региона страны. Стратегия развития ориентирована на период до 2025 г. В ней изложены цели и задачи инвестиционной политики края, результаты анализа конкурентоспособности региона, стратегические приоритеты и механизмы привлечения средств в регион.

К 2025 г. Краснодарский край станет территорией известной своим уникальным географическим расположением, качественными и доступными ресурсами, диверсифицированной экономикой и этической средой для ведения бизнеса. Тем более, что стремление к инновационному развитию региона на основе создания общих ценностей для государства, общества и бизнеса огромно.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузнецова О.В. Федеральная региональная политика: об идеологии и институтах // Российский экономический журнал. – 2013. – № 1. – С. 32–51.
  2. Липиц И.В., Коссов В.В. Инвестиционный анализ. Подготовка и оценка инвестиций в реальные активы. – М.: НИЦ Инфра-М, 2013. – 320 с.
  3. Суханова И.Ф. Проблемы и перспективы повышения инвестиционной привлекательности российского АПК // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 7. – С. 98–103.
  4. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Краснодарскому краю. – Режим доступа: <http://www/krsdstat.gks.ru>.
  5. Информационно-правовой портал «Гарант». – Режим доступа: <http://www/garant.ru>.
  6. Фомин И.В. Основные способы защиты интересов венчурных инвесторов // Финансы. – 2012. – №4. – С. 67.
- Четошникова Любовь Александровна**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Менеджмент и маркетинг», Новороссийского филиала Финансового университета при Правительстве РФ, Россия.
- Пазин Артем Владимирович**, магистрант специальности менеджмент, Новороссийского филиала Финансового университета при Правительстве РФ, Россия.  
353907, г. Новороссийск, ул. Видова, 56.  
Тел.: (8617) 21-13-88.

**Ключевые слова:** инвестиции в основной капитал; капитальные вложения; инвестиционная деятельность; иностранные инвестиции; инвестиционный климат; норма накопления и сбережения.

#### FEATURES AND TRENDS OF FUNCTIONING OF THE INVESTMENT SPHERE IN KRASNODAR KRAI

**Chetoshnikova Liubov Alexandrovna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair «Management and Marketing», Novorossiysk Branch of the Finance University under the Government of the Russian Federation, Russia.

**Pazin Artem Vladimirovich**, Magstrand of the Specialty, Novorossiysk Branch of the Finance University under the Government of the Russian Federation, Russia.

**The article analyzes the results of development of investment policy of the Krasnodar Krai in 2008-2013, including in comparison with the same indicators of the Rus-**

**sian economy, taken as a whole. They are revealed factors that had a decisive influence on the dynamics of investment activity in the economic system of the region. They are regarded prospects for further economic development of the region on the basis of improving the system of state regulation of investment activity at the regional level.**

**Keywords:** investments in fixed capital; capital expenditures; investment activity; foreign investment; investment climate; the rate of accumulation and savings.

