



Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Орловский государственный аграрный университет  
имени Н.В. Парахина»

---

# ВЕСТНИК

## ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И СЕЛЬСКОГО РАЗВИТИЯ



---

*Теоретический и научно-практический журнал*

**№ 1(30), 2022**

*Теоретический и научно-практический журнал для преподавателей, сотрудников ВУЗов, НИИ, специализированных предприятий, социальных и административных учреждений. Основан в 2013 году. Является правопреемником журнала «Вестник сельского развития и социальной политики»*

**Яковлев Н.А.** к.с.-х.н., доцент (главный редактор)  
**Яковлева Е.В.** к.с.-х.н., доцент (зам. главного редактора)

**Редакционный совет**

**Абрамов А.В.**, д.т.н., профессор (Москва)  
**Баранов Ю.Н.**, д.т.н., профессор (Орел)  
**Босак В.Н.**, д.с.-х.н., профессор (Беларусь)  
**Буяров В.С.**, д.с.-х.н., профессор (Орел)  
**Лопанов А.Н.**, д.т.н., профессор (Белгород)  
**Прока Н.И.**, д.э.н., профессор (Орел)  
**Рахманов Б.Н.**, д.т.н., профессор (Москва)  
**Резвякова С.В.**, д.с.-х.н., с.н.с. (Орел)  
**Родимцев С.А.**, д.т.н., профессор (Орел)  
**Савкин В.И.**, д.э.н., профессор (Орел)  
**Суровцева Е.С.**, к.э.н., доцент, зам. руководителя Департамента сельского хозяйства Орловской области (Орел)  
**Христофоров Е.Н.**, д.т.н., профессор (Брянск)

**Кулакова Е.В.**, к.т.н., доцент  
ответственный секретарь

**Учредитель**

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»  
302019, Орловская обл.,  
г. Орел, ул. Генерала Родина, д.69  
Тел.: +7 (4862) 76-15-17  
Факс: +7 (4862) 76-41-01

**Адрес редакции и издателя:**

ФГБОУ ВО Орловский ГАУ  
302019, Орловская обл.,  
г. Орел, ул. Генерала Родина, д.69  
Тел.: 8(903) 8807766  
E-mail: [vestniksela@mail.ru](mailto:vestniksela@mail.ru)

Адрес в сети Интернет:

<https://www.orelsau.ru/science/zhurnal-vestnik/zhurnale/>

(свободный доступ к архиву номеров журнала)

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

Реестровая запись СМИ  
серия ПИ № ФС 77-83782 от 12.08.2022

Периодичность выхода: 4 раза в год,  
Бесплатно

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)

Сдано в набор 25.11.2022 г.  
Подписано в печать 25.11.2022 г.  
Дата выхода в свет 29.11.2022 г.  
Формат 60x84/8. Бумага офсетная.  
Гарнитура TimesNewRoman/  
Тираж 300 экз.

Отпечатано на полиграфической базе  
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ 302028,  
г. Орёл, Бульвар Победы, д. 19:  
Точка зрения редакции может не совпадать  
с мнением авторов статей

© ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2022

**СОДЕРЖАНИЕ НОМЕРА**

*Направления*

**«Охрана труда в АПК»**

**Босак В.Н.** Система подготовки специалистов по охране труда для сельского хозяйства Республики Беларусь 2

**Яковлева С.Н., Пчеленок О.А., Борисова И.В., Козлова Н.М.** Проблемы специальной оценки условий труда работников сельскохозяйственного производства 5

**Христофоров Е.Н. Сакович Н.Е., Кузнецов А.А., Никитин А.М., Шилин А.С.** К вопросу обеспечения безопасности транспортных средств в АПК Брянской области 9

**Фролов А.С., Яковлева Е.В.** Математическая модель автоматизированной системы управления обучением по охране труда 16

**«Безопасность в чрезвычайных ситуациях»**

**Толстых А.С., Гладкая А.Д.** Прогнозирование масштабов химического заражения, на примере полного разрушения Верхнекальмиусской фильтровальной станции, вследствие ведения боевых действий на Донбассе 20

**«Экологическая и продовольственная безопасность»**

**Соврикова Е.М.** Проект рекультивации земель, нарушенных полигоном твердых бытовых отходов 27

**Кожанчикова Н.Ю., Полякова А.А.** Региональная продовольственная безопасность: оценка и проблемы обеспечения 32

**Александрова Е.В., Польшакова Н.В.** Развитие биотехнологий как фактор экономической безопасности России 35

**«Экономика АПК и сельских территорий»**

**Зверева Г.П., Волчёнкова А.С.** Изменение предпринимательских компетенций в условиях цифровизации бизнес-процессов в АПК 39

**Кравченко Т.С., Дударева А.Б.** Направления инвестирования и дополнительные меры государственной поддержки в развитие АПК 42

ОХРАНА ТРУДА В АПК

УДК 378:331.45:63(476)

СИСТЕМА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ОХРАНЕ ТРУДА  
ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

**В.Н. Босак**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
заведующий кафедрой безопасности жизнедеятельности  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»  
E-mail: [bosak1@tut.by](mailto:bosak1@tut.by)

**Аннотация:** Изложены сведения о комплексной системе подготовки, переподготовки и повышения квалификации по охране труда и безопасности жизнедеятельности студентов, магистрантов, аспирантов и слушателей для сельского хозяйства Республики Беларусь.

**Ключевые слова:** охрана труда, безопасность жизнедеятельности, сельское хозяйство

SYSTEM OF TRAINING OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY SPECIALISTS  
FOR AGRICULTURE OF THE REPUBLIC OF BELARUS

**Viktar Bosak**, DSc (Agriculture), Professor,  
Head of the Department of Occupational Safety,  
Belarusian State Agricultural Academy

**Abstract:** The information on the system of training, retraining and training in occupational health and safety of specialists for agriculture of the Republic of Belarus is presented.

**Keywords:** occupational health, safety, agriculture

Обеспечение безопасности жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности относится к приоритетным государственным направлениям деятельности в Республике Беларусь, в том числе и в агропромышленном комплексе, где отмечается достаточно высокий уровень травматизма и профессиональных заболеваний. Ежегодно в агропромышленном комплексе Республики Беларусь происходит около 150 несчастных случаев, в том числе около 20 – со смертельным и более 100 – с тяжелым исходом [1, 17].

Успех в решении проблем обеспечения охраны труда и безопасности жизнедеятельности может служить достоверным и интегральным критерием оценки степени экономического, правового и политического развития общества, а также оценкой его нравственного состояния. Во многом решение проблем охраны труда и безопасности жизнедеятельности, в том числе снижение уровня травматизма и профессиональных заболеваний в аграрной сфере зависит от качества подготовки специалистов и их навыков принятия правильных управленческих и технических решений в условиях современного агропромышленного производства [2, 3, 7, 8, 9, 12, 13, 16, 21–24, 26].

Подготовка по вопросам охраны труда в Республике Беларусь, в т.ч. в высших учебных заведениях аграрного профиля, проводится по следующим направлениям:

- 1) обучение на I ступени высшего образования;
- 2) обучение на II ступени высшего образования (магистратура);
- 3) подготовка научных работников высшей квалификации (аспирантура);
- 4) повышение квалификации;
- 5) переподготовка на базе высшего образования [3, 8].

Подготовка на I ступени высшего образования в Республике Беларусь проводится в УО «Белорусский государственный аграрный технический университет» по специальности 1-74 06 07 Управление охраной труда в сельском хозяйстве с присвоением квалификации «инженер» по дневной и заочной форме обучения. Кроме того, для студентов I ступени высшего образования по направлению образования «Сельское хозяйство» в Беларуси преподается дисциплина «Охрана труда» (форма текущей аттестации – экзамен или зачет), а также родственная дисциплина «Безопасность жизнедеятельности человека», которая включает разделы «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций», «Радиационная безопасность», «Основы экологии», «Основы энергосбережения». Для студентов I ступени высшего образования сельскохозяйственных и родственных специальностей при выполнении дипломного проекта (работы) предусмотрено также написание раздела по охране труда.

Обучение на II ступени высшего образования (магистратура) в Республике Беларусь предусматривается по специальности 1-59 80 01 Охрана труда с присвоением квалификации «магистр технических наук».

Подготовка научных работников высшей квалификации (аспирантура) проводится по специальности 05.26.01 – охрана труда по трем направлениям: а) сельское хозяйство и перерабатывающая промышленность агропромышленного комплекса, б) в условиях ионизирующих излучений, в) топливная и химическая промышленность с присвоением ученой степени кандидата технических наук после защиты соответствующей диссертационной работы и утверждения ее в ВАК Республики Беларусь.

Повышение квалификации специалистов АПК по вопросам охраны труда и безопасности жизнедеятельности осуществляется при повышении квалификации и переподготовке по различным направлениям их деятельности (агрономия, зоотехния, агроинженерия, экономика и т.д.) с включением в программу специальных модулей по охране труда или при повышении квалификации по отдельным направлениям охраны труда.

Переподготовка по охране труда на базе высшего образования дает наиболее прочные знания в области охраны труда и безопасности жизнедеятельности [16, 21, 22, 24].

В настоящее время в общегосударственный классификатор Республики Беларусь «Специальности и квалификации» внесено 8 специальностей переподготовки по охране труда (1-59 01 01 «Охрана труда в машиностроении и приборостроении», 1-59 01 02 «Охрана труда в энергетике», 1-59 01 03 «Охрана труда на нефтехимических и нефтеперерабатывающих предприятиях», 1-59 01 04 «Охрана труда в строительстве», 1-59 01 05 «Охрана труда в сельском хозяйстве», 1-59 01 06 «Охрана труда в области непроемкой сферы», 1-59 01 07 «Охрана труда на железнодорожном транспорте», 1-59 01 08 «Охрана труда в лесном хозяйстве и производстве изделий из древесины») с присвоением квалификации «Специалист по охране труда».

Переподготовка по специальности 1-59 01 05 «Охрана труда в сельском хозяйстве» в Республике Беларусь сконцентрирована в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» (г. Горки) и УО «Белорусский государственный аграрный технический университет» (г. Минск) в форме заочного обучения (19 месяцев, 4 сессии).

В УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», которая является старейшим высшим аграрным заведением в странах СНГ (академия основана в 1840 г.), переподготовка по специальности 1-59 01 05 «Охрана труда в сельском хозяйстве» проводится в Институте повышения квалификации и переподготовки кадров [6].

Слушатели обеспечены необходимыми учебно-методическими материалами, занятия проводятся на лабораторной базе кафедры безопасности жизнедеятельности УО БГСХА [4, 5, 10, 11, 14, 15, 18–20, 25].

За последние годы на базе Института повышения квалификации и переподготовки кадров обучение по специальности переподготовки 1-59 01 05 «Охрана труда в сельском хозяйстве» прошло более 100 человек, в настоящее время обучается 60 человек (ежегодно набирается одна группа слушателей в составе 30 человек). Специалисты, работающие в сельском хозяйстве, обучение проходят за счет бюджетных средств, выделяемых Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь.

В ходе подготовки слушатели изучают:

– гуманитарные и социально-экономические дисциплины (основы идеологии белорусского государства; основы психологии; основы менеджмента и управление персоналом);

– общепрофессиональные дисциплины (трудовое законодательство; правовые и экономические основы охраны труда; основы метрологии, стандартизации и сертификации; эргономические основы организации рабочих мест; страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний; основы экологической безопасности; информационные технологии в охране труда; безопасность работников организации в чрезвычайных ситуациях);

– дисциплины специальности (безопасность труда в сельском хозяйстве; система управления охраной труда в организации; производственная санитария и гигиена труда, медико-профилактическое обеспечение в сельскохозяйственных организациях; пожарная безопасность в сельскохозяйственных организациях; безопасность производственных процессов и оборудования в строительстве);

– проходят стажировку на производстве.

Итоговая аттестация – государственный экзамен по дисциплинам специальности (безопасность труда в сельском хозяйстве; система управления охраной труда в организации; производственная санитария и гигиена труда, медико-профилактическое обеспечение в сельскохозяйственных организациях).

Таким образом, совершенствование подготовки по вопросам охраны труда и безопасности жизнедеятельности позволяет предоставить необходимые компетенции специалистам агропромышленного комплекса, что позволяет обеспечить требуемый уровень безопасности труда и снизить травматизм и профессиональную заболеваемость в сельском хозяйстве.

### Литература

1. Алексеенко, А.С. Анализ причин производственного травматизма в организациях Могилевской области / А.С. Алексеенко, В.Н. Босак, М.В. Цайц // Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства. – Горки: БГСХА, 2019. – № 4. – С. 115–118.

2. Андруш, В.Г. Подготовка специалистов по охране труда / В.Г. Андруш, И.Е. Жабровский, В.Н. Босак // *Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства*. – Горки: БГСХА, 2018. – Вып. 3. – С. 47–52.
3. Андруш, В.Г. Подготовка специалистов по охране труда в Республике Беларусь / В.Г. Андруш, В.Н. Босак // *Охрана труда и социальное страхование*. – 2016. – № 6. – С. 25–27.
4. Безопасность жизнедеятельности человека (Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций): курс лекций / В.Н. Босак [и др.]. – Горки: БГСХА, 2021. – 97 с.
5. Безопасность жизнедеятельности человека: учебное пособие / В.Н. Босак [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2018. – 312 с.
6. Белорусская государственная сельскохозяйственная академия: 180 лет / В.В. Великанов [и др.]. – Гомель: ИД «Вечерний Гомель-Медиа», 2020. – 440 с.
7. Босак, А.А. Перспективы развития заочного образования в высшей школе Республики Беларусь / А.А. Босак, В.Н. Босак // *Перспективы развития высшей школы*. – Гродно: ГГАУ, 2012. – С. 30–32.
8. Босак, В.М. Выкладанне аховы працы і бяспекі жыццядзейнасці: сучасны стан і перспектывы // *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2020. – № 1. – С. 158–160.
9. Босак, В.Н. Безопасность жизнедеятельности человека: особенности преподавания и методическое обеспечение / В.Н. Босак // *Высшее техническое образование*. – 2017. – № 1. – С. 40–45.
10. Босак, В.Н. Кафедра безопасности жизнедеятельности / В.Н. Босак // *Белорусская государственная сельскохозяйственная академия: 180 лет*. – Гомель: ИД «Вечерний Гомель – Медиа», 2020. – С. 234–235.
11. Босак, В.Н. Новые издания по охране труда и безопасности жизнедеятельности для сельского хозяйства Республики Беларусь / В.Н. Босак // *Вестник сельского развития и социальной политики*. – 2021. – № 1. – С. 34–36.
12. Босак, В.Н. Особенности подготовки специалистов по безопасности жизнедеятельности / В.Н. Босак, Т.В. Сачивко // *Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства*. – Горки: БГСХА, 2019. – Вып. 4. – С. 52–55.
13. Босак, В.Н. Особенности преподавания дисциплин по безопасности жизнедеятельности / В.Н. Босак, Ю.С. Радченко, А.К. Гармаза // *Перспективы развития высшей школы*. – Гродно: ГГАУ, 2012. – С. 32–34.
14. Босак, В.Н. Охрана труда в агрономии / В.Н. Босак, А.С. Алексеенко, М.П. Акулич. – Минск: Вышэйшая школа, 2019. – 317 с.
15. Босак, В.Н. Требования охраны труда в различных отраслях АПК / В.Н. Босак, А.Е. Кондраль, Т.В. Сачивко // *Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства*. – Горки: БГСХА, 2021. – Вып. 6. – С. 73–76.
16. Жабровский, И.Е. Особенности переподготовки и повышения квалификации по охране труда в БГАТУ / И.Е. Жабровский, В.Г. Андруш, В.Н. Босак // *Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции*. – Минск: БГАТУ, 2015. – С. 29–30.
17. Кудрявцев, А.Н. Анализ травматизма на производстве в Республике Беларусь / А.Н. Кудрявцев, В.Н. Босак // *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2020. – № 3. – С. 188–193.
18. Новые издания кафедры безопасности жизнедеятельности и их использование в образовательном процессе / В.Н. Босак [и др.] // *Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства*. – 2020. – Вып. 5. – С. 60–62.
19. Организация обучения и проверки знаний по охране труда работников сельского хозяйства / В.Н. Босак [и др.]. – Горки: БГСХА, 2020. – 28 с.
20. Охрана труда: курс лекций / В.Н. Босак [и др.]. – Горки: БГСХА, 2021. – 154 с.
21. Перападрыхтоўка і павышэнне кваліфікацыі па ахове працы: досвед БДСГА / В.М. Босак, А.С. Чачоткін, В.В. Васільеў, Т.У. Сачыўка // *Перспективы развития высшей школы*. – Гродно: ГГАУ, 2021. – С. 83–85.
22. Переподготовка специалистов по охране труда в УО БГСХА / В.Н. Босак [и др.] // *Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства*. – Горки: БГСХА, 2019. – Вып. 4. – С. 143–146.
23. Пищов, С.Н. Осуществление образовательного процесса в вузе при повышении квалификации / С.Н. Пищов, В.Н. Босак, И.Т. Ермак // *Высшее техническое образование: проблемы и пути развития*. – Ч. 2. – Минск: БГУИР, 2016. – С. 139–140.
24. Повышение квалификации и переподготовка по охране труда в УО БГСХА / В.Н. Босак [и др.] // *Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции*. – Минск: БГАТУ, 2019. – С. 317–318.
25. Пожарная безопасность в сельском хозяйстве / В.Н. Босак [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2019. – 209 с.
26. Челноков, А.А. О современных требованиях подготовки специалистов в области безопасности жизнедеятельности / А.А. Челноков, В.Н. Босак, Г.А. Чернушевич // *Техника и технология пищевых производств*. – Могилев: МГУП, 2011. – С. 195.

УДК 613.6.02

ПРОБЛЕМЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

С.Н. Яковлева к.с.н., доцент, О.А. Пчеленок к.с.х.н., доцент,  
И.В. Борисова старший преподаватель, Н.М. Козлова старший преподаватель  
E-mail: yak.sveta@mail.ru  
ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева», Орел

**Аннотация:** В статье рассматриваются проблемные вопросы неполноценности специальной оценки условий труда в сельскохозяйственном комплексе, связанные с законодательной коллизией выведения биологического фактора из числа оцениваемых при явном негативном их влиянии на здоровье работников.

**Ключевые слова:** условия труда работников АПК, биологический фактор, профессиональные заболевания, специальная оценка условий труда, правила по охране труда в сельском хозяйстве.

PROBLEMS OF SPECIAL ASSESSMENT OF WORKING CONDITIONS OF AGRICULTURAL WORKERS

S.N. Yakovleva cand. of social. sci., associate professor, O. A. Pchelenok cand. of agricultural sci., associate professor,  
I.V. Borisova senior lecturer, N.M. Kozlova senior lecturer  
FGBOU VO "OSU named after I. S. Turgenev", Orel

**Annotation:** The article deals with the problematic issues of the inferiority of the special assessment of working conditions in the agricultural complex, related to the legislative conflict of removing the biological factor from the number of evaluated ones with their obvious negative impact on the health of workers.

**Key words:** working conditions of agricultural workers, biological factor, occupational diseases, special assessment of working conditions, rules for labor protection in agriculture.

В настоящее время сельское хозяйство динамично развивается и может претендовать на роль лидера в структуре экономики страны. Сохранение здоровья работников и мотивация на безопасный труд является залогом успешного развития важнейшей отрасли. Современный агропромышленный комплекс (АПК) включает в себя не только собственно растениеводство и животноводство, но и переработку полученного сырья, транспорт и логистику, сервис машин и механизмов, малую авиацию, заготовку и производство кормов и т.д. Поэтому спектр производственных факторов, воздействующих на работников АПК, достаточно широк.

Приказ Минтруда РФ от 27.10.2020 № 746н «Об утверждении Правил по охране труда в сельском хозяйстве» регламентирует нормативные требования по охране труда при организации и проведении основных производственных процессов по возделыванию, уборке и послеуборочной обработке продукции растениеводства, содержанию и уходу за сельскохозяйственными животными и птицей, первичной переработки сельскохозяйственной продукции. В этих правилах установлено, что в агропромышленном комплексе есть вероятность воздействия 17 вредных и (или) опасных производственных факторов, в том числе:

- движущихся машин и механизмов, подвижных частей технологического оборудования, передвигающихся изделий, заготовок, материалов;
- повышенного уровня ионизирующих излучений в связи с радиоактивным загрязнением почв, производственных помещений, элементов технологического оборудования;
- токсичных и раздражающих химических веществ;
- патогенных микроорганизмов;
- физических динамических перегрузок в связи поднимаемыми и перемещаемыми вручную грузами, статическая нагрузка;
- опасность травмирования, аллергические реакции от сельскохозяйственных животных, птиц и продуктов их жизнедеятельности [5].

Действительно, анализ многочисленных научных источников показывает, что в процессе труда сельскохозяйственные работники подвергаются сочетанному воздействию широкого спектра вредных факторов. По данным Росстата в 2018 году около 31,9 % работников АПК трудились в условиях, которые не соответствуют санитарно-гигиеническим нормам, т.е. на работах с вредными и (или) опасными условиями труда. При этом у работников были превышены допустимые концентрации пыли (2%) и химических веществ в воздухе рабочей зоны (5,4%), отмечались неблагоприятные микроклиматические условия (4,6%) и повышенные виброакустические факторы (15,3%), а также тяжесть труда, не соответствующая установленным нормативам (16,8%) [6].

Кроме того, среди видов экономической деятельности, наиболее подверженных действию

биологического фактора, сектор экономики, включающий сельское хозяйство, занимает третье место после здравоохранения. В 2018 году у 1,8% работников АПК обнаружены профессиональные заболевания, обусловленные воздействием биологических факторов производственной среды.

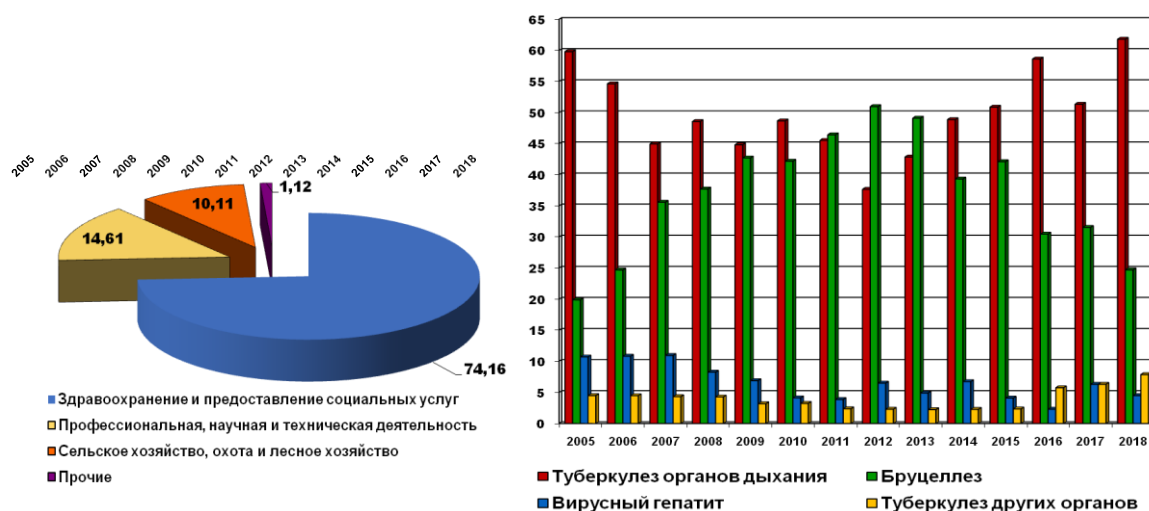


Рис. 1 Динамика и структура профессиональных заболеваний от воздействия биологических факторов за период 2005 – 2018 гг.

По данным Федерального центра гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, структура профессиональной заболеваемости работников, обусловленной вредным воздействием биологических факторов, представлена на рисунке 2 [8].

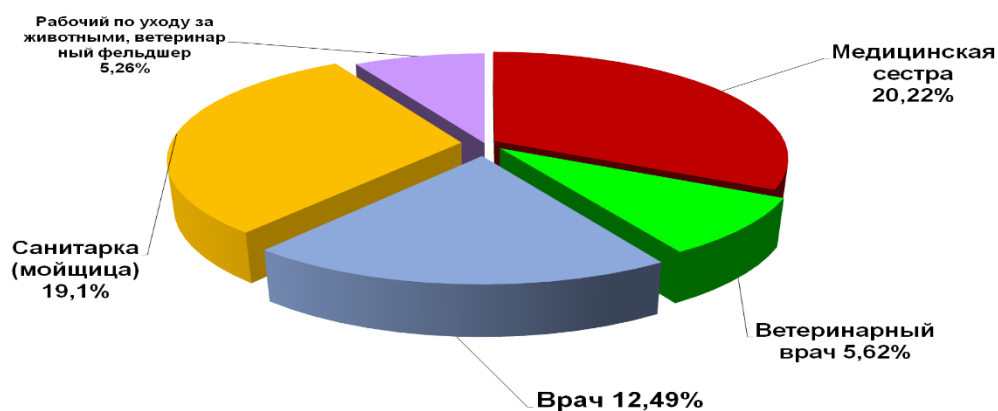


Рис. 2 Структура профессиональной заболеваемости от воздействия биологических факторов

Итак, статистические данные показывают, что на предприятиях агропромышленного комплекса одним из ведущих вредных факторов остается биологический. Наличие биологической опасности подразумевает контакт работника с патогенными микроорганизмами. Рассмотрим основные источники их формирования.

Системы интенсивного животноводства в закрытых помещениях создают замкнутые среды, где концентрированная пыль, содержащая микробы и их производные вместе с газами вдыхается людьми. Кроме того, микрофлора животноводческих помещений обычно состоит из сапрофитных и условно-патогенных форм - палочек протейной и кишечных групп. В воздухе рабочей зоны животноводческих помещений обнаруживают золотистый и белый стафилококки, гемолитический стрептококк, плесневые грибки [7].

С переводом животноводства на промышленную основу и применением биологических препаратов (антибиотиков, кормовых дрожжей, белково-витаминных концентратов, аминокислот, витаминов), возникли новые виды профессиональной патологии, обусловленные воздействием как биологических препаратов, используемых в качестве добавок к кормам, так и микроорганизмов, в том числе спор некоторых термофильных актиномицетов.

Основной источник микроорганизмов в воздухе животноводческих помещений - содержащееся там поголовье. Доказано, что в 1 м<sup>3</sup> такого воздуха содержится 2 млн., а иногда и более микробных клеток (в том

числе патогенных). Самую высокую запыленность воздуха отмечают в промышленном птицеводстве: при выращивании молодняка и содержании взрослой птицы, особенно во время линьки, образуется перьевая, пуховая, эпителиальная пыль. Кроме того, в воздух попадают микроорганизмы, выделяемые птицей из верхних дыхательных путей, а также с испражнениями после их высыхания [9].

Высокое содержание в пыли неорганических и органических веществ, компонентов биологического происхождения, а также патогенных микроорганизмов потенциально опасно для работников птицефабрик и животноводческих комплексов и приводит к развитию заболеваний дыхательной системы, в том числе в осложненной форме. До 20 % фермеров и сельскохозяйственных рабочих сообщают о связанных с профессиональной деятельностью симптомах респираторных заболеваний. Распространенность обструктивных легочных расстройств повышается с увеличением длительности воздействия загрязненного воздуха [2].

Пыль в животноводческих и птицеводческих помещениях содержит значительное количество бактериальных эндотоксинов, которые высвобождаются при лизисе бактериальной клетки. В исследовании К. Roque с соавторами (1) показано, что самое высокое содержание эндотоксинов обнаружено в пыли на птицефабриках ( $588,8 \pm 138,1$  ЕЭ/м<sup>3</sup>), самое низкое - в помещениях с крупным рогатым скотом ( $57,0 \pm 32,1$  ЕЭ/м<sup>3</sup>). При частом вдыхании эндотоксинов у человека возникают острые воспалительные процессы в дыхательных путях, обструктивные заболевания легких и астма, распространенные среди работников птицеводческой отрасли [1].

При изучении микробной обсемененности воздуха и видового состава микрофлоры в телятнике были выделены патогенные штаммы *Staphylococcus aureus* (46,1 %), *Streptococcus faecalis* (23,1 %), *Escherichia coli* (15,3 %) и *Candida* spp. (15,3 %), в корпусе для дорастивания молодняка - *Escherichia coli* (29,4 %), *Streptococcus faecalis* (23,5 %), *Candida* spp. (17,6 %), *Staphylococcus aureus* (17,6 %) и *Aspergillus* spp. (11,8 %) [4].

У птиц, животных и людей жизнеспособные формы грибов, а также их метаболиты (микотоксины) могут вызывать ряд патологий — в основном органов дыхания (раздражение слизистой оболочки, инвазивные микозы легких, аллергический ринит, аллергический легочный альвеолит, астма) и кожи (дерматомикозы, онихомикозы). Органическо-белковые компоненты производственной среды являются прекрасным питательным субстратом для бурного размножения микроорганизмов, что является основной причиной высокой обсемененности воздуха рабочей зоны. В состав биоаэрозолей могут входить: высокомолекулярные аллергены, бактериальные эндотоксины, микотоксины, пептидогликаны, β-глюканы, пыльца растений и растительные волокна и могут вызывать респираторные заболевания аллергического и неаллергического характера у сельскохозяйственных рабочих.

Эндотоксины являются гипоаллергенными компонентами с сильными воспалительными свойствами, а также являются важными факторами в развитии неаллергического ринита, астмы, токсичного синдрома органической пыли, аллергических респираторных заболеваний, включая аллергический ринит, аллергическая астма и др. Например, гиперчувствительный пневмонит - диффузное интерстициальное гранулематозное воспалительное заболевание лёгких, обусловленное аллергической реакцией в последствии повторных ингаляций пыли, содержащей белки животного и растительного происхождения. Частота возникновения у фермеров 1-8% и 6-15% у работников птицефабрик.

Развиваются профессиональные заболевания на протяжении 7-10 лет. Если их диагностировать на ранней стадии, то проблема ограничивается временной потерей нетрудоспособности. Но, как правило, болезни у работников выявляют на запущенной стадии, когда процессы разрушения здоровья приобретают необратимый характер, и человек становится инвалидом. В определенной мере причиной такого положения является выведение биологического фактора из сферы специальной оценки условий труда и соответственно снижения внимания к мероприятиям по защите и профилактики заболеваний работников.

Надо признать, что оценка биологического фактора как при проведении аттестации рабочих мест, так и сегодня при специальной оценке условий труда, является наиболее сложной и спорной, по различным причинам (в т. ч. и из-за отсутствия четких методик). Ряд исследователей отмечают, что все подходы, начиная с гигиенической классификации труда 2005 г. и до ныне действующей методики проведения специальной оценки условий труда 2014 г. не решают достаточно сложную задачу оценки биологического фактора. При этом многими исследователями отмечается, что отказ от учета этого фактора на рабочих местах в кожевенной, мясной и сельскохозяйственной промышленности, в сфере жилищно-коммунального хозяйства при проведении специальной оценки условий труда ведет к утрате соответствующими работниками дополнительных гарантий, важных для охраны здоровья [3].

Приказ Минтруда России № 24н от 24 января 2015г. изменил подходы к оценке биологического фактора при проведении СОУТ, в связи с чем, измерения содержания патогенных микроорганизмов в воздухе рабочей зоны необходимо проводить только при работе с микроорганизмами-продуцентами, живыми клетками и спорами, содержащихся в бактериальных препаратах. Кроме того идентифицируются биологические факторы как вредные и опасные только для очень ограниченного перечня рабочих мест, в частности для работников, непосредственно осуществляющих ветеринарную деятельность, государственный ветеринарный надзор и (или) проводящих ветеринарно-санитарную экспертизу. Потенциальная возможность контакта с ПБА персонала, выращивающего и ухаживающего за животными и птицами, в целях оценки БФ не учитывается. Однако,



статистические данные показывают, что работники животноводства (работчие по уходу за животными, работчие птицеводческих предприятий, скотники, телятницы, забойщики скота, дояры, чабаны, механизаторы животноводческих комплексов и др.) подвергаются воздействию зооантропонозов профессионального характера 23 нозологических групп и форм. Заболеваемость бруцеллезом работников сельского хозяйства все еще остается высокой. Так, например, в 2018 году заболеваемость бруцеллезом среди ветеринарных врачей составляла 23%, рабочих по уходу за животными – 18% [10].

Согласно приказу Министерства здравоохранения России № 29н от 28.01.2021г., к биологическим факторам, вызывающим отклонения в состоянии здоровья работников в числе прочих, отнесены: грибы продуценты (А), белково-витаминные концентраты (БВК), кормовые дрожжи (А), комбикорма (А), токсины животного и растительного происхождения. Возникает противоречие в том, что, если указанный перечень используют для проведения периодических медосмотров, работников, контактирующих с указанными в приказе агентами, и они несут потенциальную угрозу здоровью, то почему их не учитывают при специальной оценке условий труда, занятых в сельскохозяйственном производстве.

При всей ясности негативного влияния биологического фактора на здоровье работников АПК, надо признать, что современная практика оценки условий труда не уделяет должного внимания оценке биологического фактора для значительного числа рабочих мест в том числе в сфере сельского хозяйства.

Однако, в связи с введением новых Правил по охране труда в сельском хозяйстве работодателям предписывается предусмотреть ряд мероприятий, способствующих снижению профессионального риска для работников АПК, в том числе при контакте с патогенными микроорганизмами [5].

Так к работе по уходу за сельскохозяйственными животными и птицей, больными заразными болезнями, допускаются работники, имеющие профилактические прививки, проинструктированные о мерах личной предосторожности и правилах обращения с зараженным материалом и ухода за сельскохозяйственными животными.

Работодатель обязан периодически, не реже одного раза в год, организовывать медицинский осмотр работников, работающих с сельскохозяйственными животными и птицей, больными заразными болезнями (в том числе общим для человека и сельскохозяйственных животных), а при наличии у работников клинических признаков заболевания направлять их на медицинское обследование.

При обнаружении заболевания сельскохозяйственных животных и птицы заразными болезнями работодатель обязан сообщить об этом в территориальный орган Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору и принять меры по изоляции сельскохозяйственных животных.

Работникам, обслуживающим сельскохозяйственных животных и птицу, больных заразными болезнями, кроме установленных по нормам средств индивидуальной защиты, должна выдаваться санитарная одежда и обувь по действующим нормам.

Специальная одежда и специальная обувь, а также иные средства индивидуальной защиты работников, осуществляющих уход за больными сельскохозяйственными животными и птицей, подлежат обязательной дезинфекции способами, исключающими распространение патогенных. Прием пищи, питье воды и курение табака в период работы на фермах, неблагополучных по заразным болезням, запрещается. Для обеспечения работников питьевой водой вне производственных помещений устанавливаются баки с кипяченой водой.

При эксплуатации животноводческих объектов должны быть предусмотрены меры, исключающие воздействие на работника токсических и раздражающих химических веществ, патогенных микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности, а также паразитов - возбудителей инфекционных и инвазионных болезней, общих для животных и человека.

Таким образом, с одной стороны законодатель вывел биологический фактор из обязательного перечня исследуемых при специальной оценке условий труда, с другой стороны, констатирует факт присутствия данного фактора в реальных условиях, и даже предписывает предпринимать меры защиты от него работников сельского хозяйства. Эта коллизия требует скорейшего разрешения, так как профессиональные риски, связанные с воздействием биологических агентов на работников существуют, а статистика возникновения профессиональных заболеваний у работников АПК показывает их рост.

### **Литература**

1. Roque K., Lim G.D., Jo J.H., Shin K.M., Song E.S., Gautam R., Kim C.Y., Lee K., Shin S., Yoo H.S., Heo Y., Kim H.A. Epizootiological characteristics of viable bacteria and fungi in indoor air from porcine, chicken, or bovine husbandry confinement buildings. *J. Vet. Sci.*, 2016, 17(4): 531-538 (doi: 10.4142/jvs.2016.17.4.531).
2. Viegas S., Faisca V.M., Dias H., Clérigo A., Carolino E., Viegas C. Occupational exposure to poultry dust and effects on the respiratory system in workers. *J. Toxicol. Env. Heal. A*, 2013, 76(4-5): 230-239 (doi: 10.1080/15287394.2013.757199).
3. Минько В.М. О проблемах объективной оценки биологического фактора при исследованиях условий труда / В.М. Минько, Н.А. Евдокимова // *Безопасность жизнедеятельности*. – 2016. – №10 (190). – С. 3-9

4. Морозов В.Ю. Источники контаминации воздуха закрытых помещений и видовой состав микрофлоры / В.Ю. Морозов, Д.А. Сытник, А.В. Агарков. Вестник АПК Ставрополя. – 2016. – 1(21). – С. 73-76.
5. Приказ Минтруда России от 27.10.2020 N 746н «Об утверждении Правил по охране труда в сельском хозяйстве» (Зарегистрировано в Минюсте России 25.11.2020 № 61093) [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_368805/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_368805/)
6. Российский статистический ежегодник. 2019: Стат.сб. [Электронный ресурс] Электрон. дан. – Росстат. – М., – 2019. – 708 с. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/12994>
7. Спирин В.Ф. Условия труда и профессиональная заболеваемость работников сельского хозяйства / В.Ф. Спирин, Т.А. Новикова, Л.А. Варшамов // Медицина труда и промышленная экология. – 2007. – № 11. – С. 7-13.
8. Труд-Эксперт. Управление. Онлайн-сервис для управления охраной труда в организации. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.trudcontrol.ru/press/statistics/6395/statistika-professionalnoy-zabolevaemosti-obuslovennoy-vrednim-deystviem-biologicheskikh-faktorov>
9. Фисинин В.И. Микробиологические риски в промышленном птицеводстве и животноводстве (обзор) / В.И. Фисинин, В.И. Трухачев, И.П.Салеева, В.Ю. Морозов, Е.В. Журавчук, Р.О. Колесников, А.В. Иванов // Сельскохозяйственная биология. – 2018. – том 53. – С. 1120-1130.
10. Яковлева С.Н. Влияние биологических факторов на условия труда и состояние здоровья работников сельского хозяйства // Сб. науч. трудов МНПК «Совершенствование путей профилактики производственных рисков, динамичного снижения и ликвидации травматизма и заболеваемости работников АПК». – СПбГАУ, – СПб, – 2017. – С. 124-128.

УДК 621.86

#### **К ВОПРОСУ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В АПК БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Е.Н. Христофоров** д.т.н., профессор, **Н.Е. Сакович** д.т.н., доцент, **А.А. Кузнецов**, соискатель,  
**А.М. Никитин**, инженер, **А.С. Шилин**, аспирант  
E-mail: [nasa2610@mail.ru](mailto:nasa2610@mail.ru)  
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, Россия

**Аннотация:** в статье рассмотрена проблема обеспечения охраны труда в АПК Брянской области, в частности вопрос снижения травматизма при эксплуатации транспортных средств и мобильных машин, применяемых в сельском хозяйстве региона. Рассмотрены причины, факторы и обстоятельства несчастных случаев в АПК Брянской области, в первую очередь связанных с техническими неисправностями систем сельскохозяйственных машин и транспортных средств, в частности из-за неисправностей гидравлического привода платформ самосвальной техники. Разработано опрокидывающее устройство с гидроприводом, исключающее возможность травмирования обслуживающего персонала самосвальной техники.

**Ключевые слова:** агропромышленный комплекс, транспортно – технологический процесс, транспортное средство, гидропривод, безопасность, травматизм.

#### **ON THE ISSUE OF ENSURING THE SAFETY OF VEHICLES IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF THE BRYANSK REGION**

**E.N. Khristoforov**, Doctor of Technical Sciences, Professor, **N.E. Sakovich**, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, **A.A. Kuznetsov**, applicant, **A.M. Nikitin**, engineer, **A.S. Shilin**, graduate student  
Bryansk GAU, Russia

**Annotation.** The article considers the problem of ensuring labor protection in the agro-industrial complex of the Bryansk region, in particular, the issue of reducing injuries during the operation of vehicles and mobile machines used in agriculture in the region. The causes, factors and circumstances of accidents in the agro-industrial complex of the Bryansk region, primarily related to technical malfunctions of agricultural machinery and vehicles systems, in particular due to malfunctions of the hydraulic drive of dump truck platforms, are considered. A tilting device with a hydraulic drive has been developed, which excludes the possibility of injury to the maintenance personnel of dump trucks.

**Keywords:** agro-industrial complex, transport and technological process, vehicle, hydraulic drive, safety, injury.

Принимаемые на федеральном и региональном уровне меры, позволили стимулировать производственные процессы в агропромышленном комплексе, продолжить его развитие ускоренными темпами.

Агропромышленный комплекс России активно включился в международное сотрудничество, ежегодно увеличивая номенклатуру и количество экспортной сельскохозяйственной продукции, ежегодно на миллионы гектаров увеличиваются посевные площади сельскохозяйственных культур. Для реализации амбициозных планов роста сельскохозяйственной продукции, сельскохозяйственному производителю необходимы современные высокопроизводительные, надежные и безопасные транспортные средства, основу которых составляют автомобили – самосвалы с гидравлическим приводом платформы. Гидропривод уже сейчас обеспечивает автоматизацию и механизацию всех основных и вспомогательных работ в транспортно – технологических процессах сельскохозяйственного производства. Основным элементом гидропривода самосвальной техники, является гидроцилиндр, выполняющий основные операции рабочего процесса.

Транспортно – технологические процессы сельскохозяйственного производства определяют высокие требования к надежности транспортных средств сельскохозяйственного назначения в целом и их гидроприводам в частности. Обеспечение надежности и безопасности гидравлических приводов – сложная задача, которая требует комплексного решения, еще при его проектировании и создании, а также в процессе эксплуатации.

В связи с чем, задача повышения надежности и безопасности эксплуатации транспортных средств сельскохозяйственного назначения, остается актуальной, требующей постоянных научных исследований, разработки новых эффективных методов и технических средств.

Определенную долю в скорбную статистику травматизма страны вносит АПК Брянского региона. Исследования, выполненные авторами, показали, что состояние охраны труда в АПК требует принятия дополнительных мер по ее улучшению (табл. 1).

Таблица 1 - Анализ травматизма на производстве в Брянском регионе

Годы	Число пострадавших при несчастных случаях на производстве с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более и со смертельным исходом		Число пострадавших при несчастных случаях на производстве с со смертельным исходом	
	всего человек	на 1000 работающих	всего человек	на 1000 работающих
2005	716	3,0	36	0,15
2006	592	2,5	32	0,135
2007	579	2,5	20	0,087
2008	537	2,5	22	0,1
2009	349	1,8	10	0,051
2010	436	2,3	18	0,097
2011	459	2,5	22	0,121
2012	356	1,9	14	0,077
2013	312	1,8	11	0,062
2014	249	1,4	13	0,074
2015	233	1,4	18	0,105
2016	187	1,1	13	0,079
2017	220	1,4	7	0,045
2018	182	1,2	11	0,072
2019	163	1,1	9	0,059

Хотя показатели травматизма в АПК региона постоянно уменьшались, это не говорит о действенных мерах руководства АПК Брянской области в обеспечении требований охраны труда абсолютные цифры и относительные показатели травматизма остаются достаточно высокими.

Среди отраслей сельскохозяйственного производства происшедшие несчастные случаи распределились следующим образом (рис. 1).

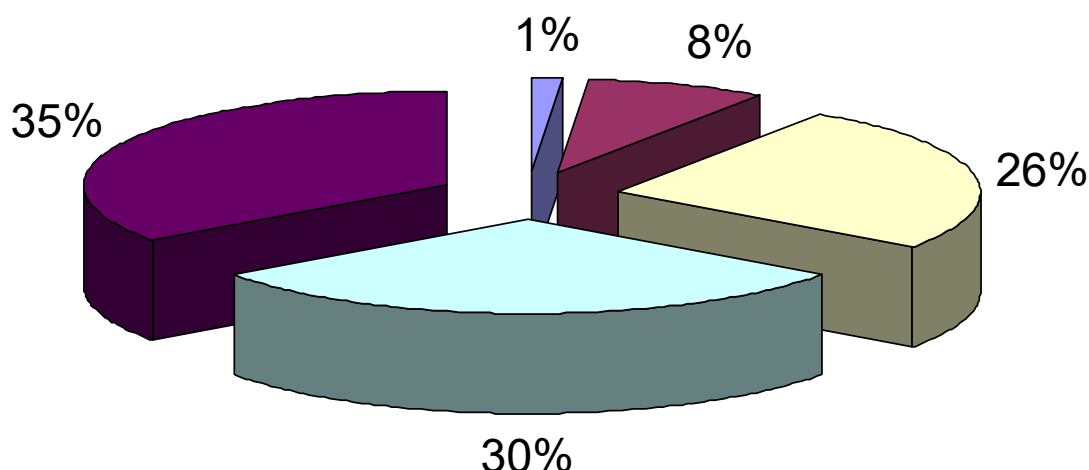


Рис. 1. Распределение травмированных в отраслях АПК региона:  
отрасль механизация – (26)35%; отрасль растениеводство – (22)30%; отрасль животноводство – (19)26%;  
отрасль строительство – (6)8%; фермерство – (1)1%

Из данных приведенных на рисунке 1, видим, что большинство работников АПК региона получили травмы в результате эксплуатации, обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники.

В категории травмированных: полеводы – 16 человек, животноводы – 18 человек, водители – 23; инженерно – технические работники – 10 человек; строители – 6; фермер – 1.

Исследованиями безопасности транспортно – технологических процессов в АПК региона было установлено, что более 90% парка транспортных средств применяемы в сельском хозяйстве оснащены гидропривод, конструктивно – производственным недостатком которого является нарушение герметичности в процессе эксплуатации. Анализ результатов материалов несчастных случаев проводимых Федеральной службой технической инспекцией труда по Брянской области (форма Н – 1) показал, что в АПК региона, за период с 2015 по 2020 год, произошло 74 несчастных случая, из них 40 человек получили смертельную травму (табл. 2).

Таблица 2 - Распределение пострадавших в АПК региона

годы	Г	е	Обще количеств	Тяжесть последствий		Пол пострадавших	
				тяжелый исход	смерт. исход	мужск. тяж/лет.	женск. тяж/лет.
015	2		7	-	7	-/4	-/3
016	2		9	5	4	4/4	1/-
017	2		19	9	10	8/8	1/2
018	2		16	11	5	9/4	2/1
019	2		7	2	5	2/5	-/-
020	2		16	5	9	2/9	3/-
<b>сего</b>	<b>В</b>		<b>74</b>	<b>34</b>	<b>40</b>	<b>25/34</b>	<b>7/6</b>

Среди 23 пострадавших водителей, 3 водителя получили смертельную травму.

Причинами травм водителей стали: придавливание кузовом автомобиля – самосвала (2 несчастных случая); придавливание платформой самосвального прицепа (4); падение с высоты транспортного средства (6); травмирование неисправным оборудованием – 3; дорожно – транспортные происшествия (ДТП) (8) (рисунок 2).

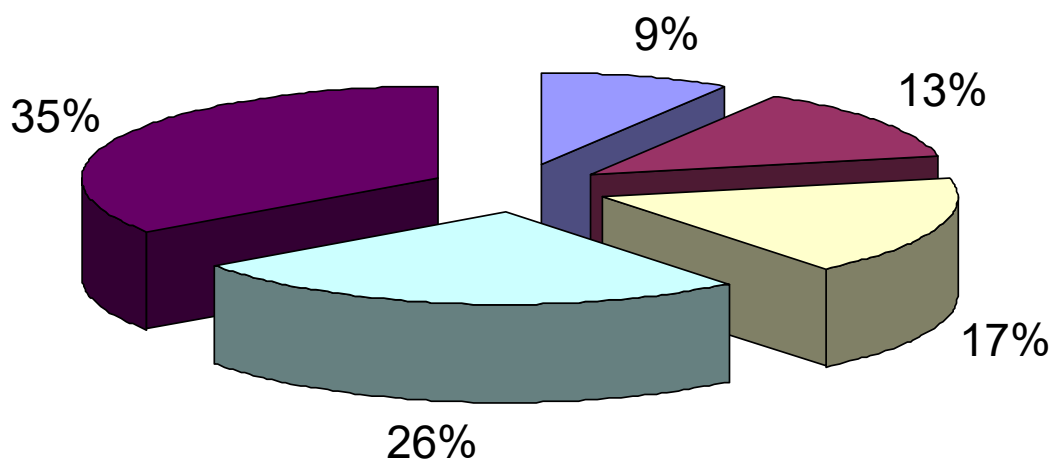


Рис. 2. Распределение причин травмирования водителей:

дорожно – транспортные происшествия – 35%; падение с высоты транспортного средства – 26%; придавливание платформой самосвального прицепа – 17%; травмирование неисправными механизмами и оборудованием – 13%; придавливание кузовом автомобиля – самосвала – 9%

Из данных приведенных на рисунке 2, видим, что большинство водителей пострадали в результате ДТП, а также при эксплуатации, обслуживании и ремонте транспортных средств.

Анализ несчастных случаев, связанных с техническими причинами показал, что в результате отказов технических систем транспортных средств произошло 23 (31,1%) несчастных случая. Отказы произошли в системах подъемного механизма платформы, шасси, трансмиссии и других (рис. 3).

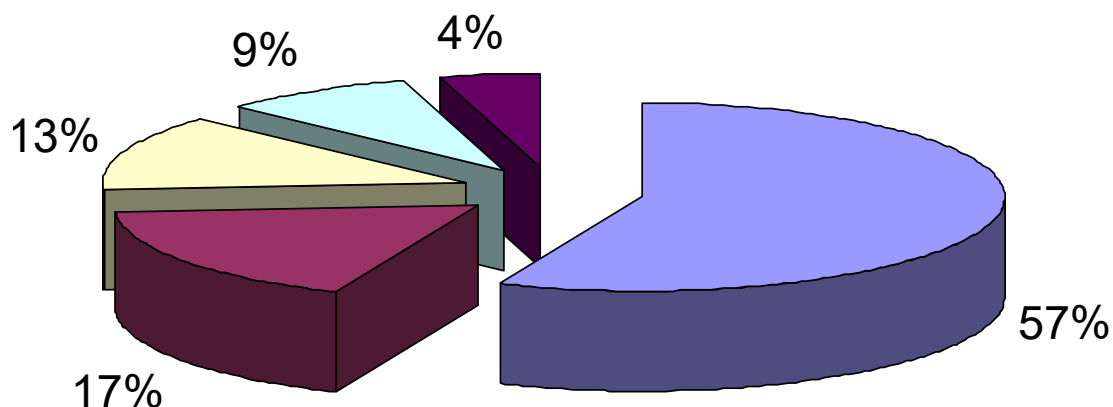


Рис. 3. Число пострадавших из-за неисправностей в системах транспортных средств:

подъемный механизм – (13)57%; шасси – (4)17%; двигатель внутреннего сгорания – (1)4%; трансмиссия – (3)13%; элементы системы механических передач – (2)9%

Из данных приведенных на рисунке 3 видим, что наиболее часто водители получали травмы в результате неисправностей подъемного механизма платформы (57%) (рис. 3).

Распределение отказов в подъемном механизме ставшими причинами несчастных случаев изображено на рисунке 4.

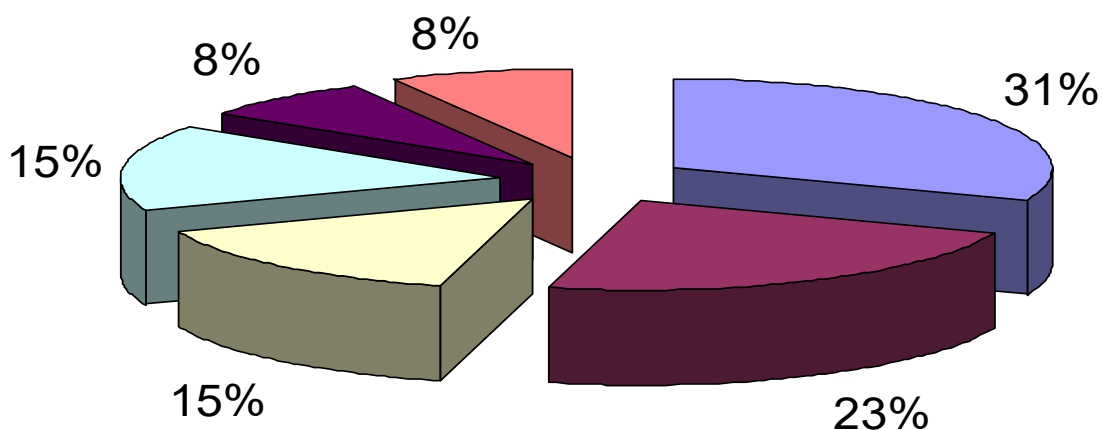


Рис. 4. Распределение отказов в подъемном механизме:

нарушение герметичности элементов гидропривода – (4)31%; нарушение герметичности гидравлических шлангов – (3)23%; нарушение герметичности гидроцилиндра – (2)15%, разрушение узлов крепления платформы – 2(15%); разрушения трубопроводов – (1)8%; отказы насоса – (1)8%;

В подъемном механизме с гидроприводом наибольший процент отказов произошло в результате нарушения герметичности элементов гидропривода – 31% и разрывов гидравлических шлангов (23%) (рис. 4).

Выполняя техническое обслуживание или ремонтные работы, водитель часто находится в опасной зоне

*A*, например под поднятой платформой автомобиля – самосвала (рис. 5).

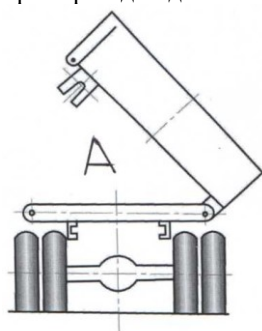


Рис. 5. Схема опасной зоны грузовой платформы

При нарушении герметичности гидравлической системы гидропривода, время аварийного опускания платформы составляет от 1 до 2 сек., тогда как время реакции человека на опасность, составляет более 2 секунд.

Однако, опасная зона не ограничивается контуром платформы, при аварийной ситуации эта зона расширяется, при этом образуется дополнительная зона *B*, опасная для оператора (рис. 6).

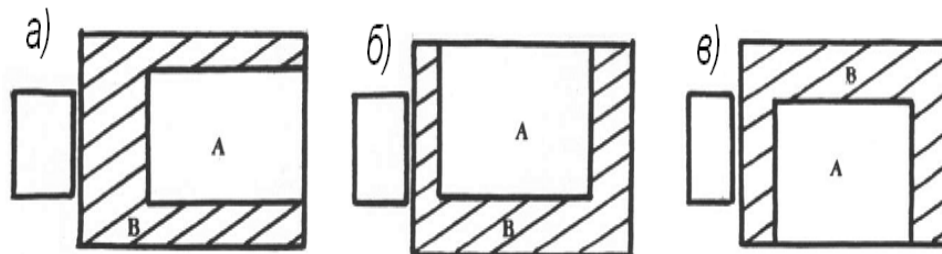


Рис. 6. Схема дополнительной опасной зоны

В зависимости от роста человека ширина дополнительной опасной зоны, составляет от 0,7 до 0,9 м, что подтверждено экспериментальными исследованиями.

Ежегодно до 90% травм, связанных с эксплуатацией платформ самосвальной техники, заканчивается летальным и тяжелым исходом. Данный вид травматизма происходит также из-за несоблюдения работниками требований безопасности, а именно, не установки предохранительного упора. На установку предохранительного упора затрачивается около 70 сек. Предохранительный упор устанавливается при полностью поднятой платформе, при совпадении двух отверстий, куда и устанавливается предохранительный упор, что не всегда выполняется как водителем, так и другими работниками. Изучение самосвального транспорта показало, что в

настоящее время не существует подъемных автомобильных устройств для жесткой фиксации грузовой платформы.

Для решения проблемы травматизма водителей обслуживающих транспортные средства с гидроприводом авторы предлагают применить гидравлическое опрокидывающее устройство кузова автомобиля – самосвала с гидравлическим приводом изображенное на рисунке 7.

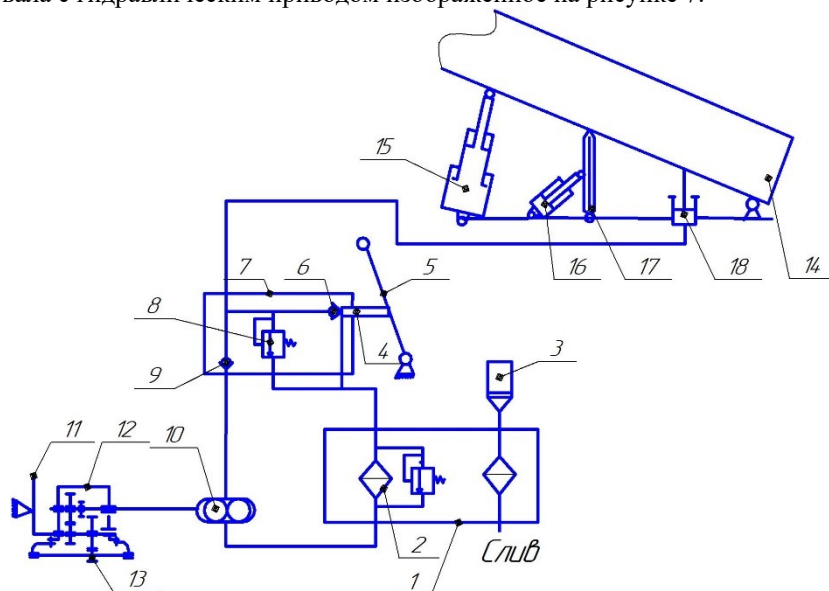


Рис. 7. Опрокидывающее устройство кузова автомобиля – самосвала с гидравлическим приводом:

1 – маслобак; 2 – сетчатый фильтр с предохранительным клапаном; 3 – заливная горловина; 4 – толкатель клапана опускания платформы; 5 – рычаг управления коробки автомобиля – самосвала; 6 – клапан опускания платформы; 7 – кран управления; 8 – предохранительный клапан крана управления; 9 – обратный клапан;

10 – насос шестеренчатый; 11 – рычаг управления коробкой отбора мощности; 12 – коробка отбора мощности; 13 – шестерня заднего хода коробки передач автомобиля; 14 – кузов; 15 – гидроцилиндр одностороннего действия; 16 – гидроцилиндр двустороннего действия; 17 – предохранительный упор;

18 – гидравлический клапан

Опрокидывающее устройство с гидравлическим приводом работает следующим образом. Для подъема кузова 14, включается двигатель автомобиля, начинает работать масляный насос 10, который рабочую гидравлическую жидкость, из масляного бака по всасывающей магистрали, под давлением, подает, через первый открытый канал гидравлического клапана 18 в телескопический гидроцилиндр 15. При подъеме кузова, на расчетный угол, первый открытый канал гидравлического клапана 18 закрывается, перепуская гидравлическая жидкость по второму каналу, в гидроцилиндр 16. Шток гидроцилиндра 16 выдвигается, поднимая предохранительный упор 17. При полном подъеме грузовой платформы, фиксатор предохранительного упора займет углубление пяты упора, не давая платформе самопроизвольно опуститься самосвальной платформе в случае разгерметизации системы подъема – опускания платформы.

Для опускания кузова, рабочая гидравлическая жидкость, через второй канал гидравлического клапана 18 подается в гидроцилиндр 16, который начинает убираться, сдвигая предохранительный упор 17, при достижении расчетного угла закрывается второй открытый канал гидравлического клапана 18, открывается первый канал гидравлического клапана 18, позволяющий гидравлической жидкости, из телескопического гидроцилиндра 15 поступать в гидравлический бак 1.

Секции телескопического гидроцилиндра 15 начинают убираться, предохранительный упор 17 складывается, кузов садится на раму автомобиля – самосвала.

На рисунке 8 изображен предохранительный упор для кузова автомобиля – самосвала.

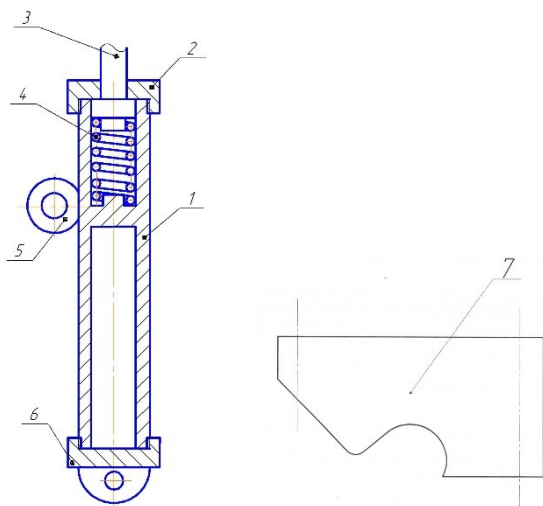


Рисунок 8 – Предохранительный упор для кузова автомобиля – самосвала:  
1 – корпус с перегородкой; 2,6 – крышки; 3 – подвижный упор; 4 – пружина;  
5 – узел;

Предохранительный упор выполняет свои функции следующим образом. В исходном состоянии предохранительный упор находится под кузовом в убранном положении. При поднятии кузова срабатывает гидравлический клапан гидропривода кузова, рабочее давление начинает поступать в гидроцилиндр 16 гидропривода, предохранительный упор начинает подниматься, преодолевая сопротивление пружины 4 подвижный упор 3 займет место в выемке пяты 7. Пята 7 крепится к кузову болтами.

При уборке кузова, рабочее давление от гидравлического клапана гидропривода подается на гидроцилиндр гидропривода 16, предохранительный упор начинает убираться, при этом подвижный упор 3 выходит из выемки пяты 7, кузов беспрепятственно начинает опускаться.

В момент обеспечения технологических операций подъема – опускания, кузова, водитель находится в кабине автомобиля – самосвала, вне опасной зоны под платформой, при этом обеспечивается его полная безопасность.

**Заключение.** По оценке экспертов установка разработанного опрокидывающего устройство кузова автомобиля – самосвала с гидравлическим приводом, позволит обеспечить безопасность водителей при эксплуатации транспортных средств сельскохозяйственного назначения с вероятностью от 0,95 до 0,98.

#### Литература.

1. Алексеева Т.В. Техническая диагностика гидравлических приводов / Т.В. Алексеева, В.И. Загребельный, С.В. Колосов. – М.: Машиностроение, 1989. – 423 с.
2. Автомобили – самосвалы /В.Н. Белокуров, О.В. Гладков А.А. Захаров, А.С. Мелик – Саркисянц; под общей ред. А.С. Мелика – Саркисянца. – М.: Машиностроение, 1987. – 216 с.
3. Башта Т.М. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы /Т.М. Башта, С.С. Руднев, Б.Б. Некрасов. - М.: Машиностроение, 1982. 423 с.
4. Гусев А.А. Гидравлика. Теория и практика: учебник для вузов/А.А. Гусев. – 2-е изд. испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2015. – 285 с.
5. Гидравлика: учебник и практикум для академического бакалавриата/В.А. Кудинов, Э.М. Карташов, А.Г. Коваленко, И.В. Кудинов: под ред. В.А. Кудинова. – 4- изд. перераб и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2015. – 386 с.
6. Доценко А.И. Дронов В.Г. Строительные машины: Учебник для строительных вузов/А.И. Доценко, В.Г. Дронов. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 533 с.
7. Исаев А.П. Гидравлика и гидромеханизация сельскохозяйственных процессов. - М.: Агропромиздат, 2007. – 400 с.
8. Христофоров Е.Н. Системный анализ и моделирование проблем обеспечения безопасности транспортно – технологических процессов агропромышленном производстве: монография/ Е.Н. Христофоров, А.А. Кузнецов, А.М. Случевский, Н.Е. Сакович, и др.– Брянск: Издательство ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, 2015. – 507 с. ISBN 978-5-88517-139-4
9. Христофоров Е.Н. Современный уровень надежности гидроприводов гидрофицированных машин / Е.Н. Христофоров, А.А. Кузнецов, А.Ф. Ковалев // Инновации в техническом сервисе.– М.: Научные труды ГНУ ГОСНИТИ, т. 111 ч.2, 2013.. – С. 171 – 176.



10. Христофоров Е.Н. Обеспечение надежности гидроприводов гидрофицированных машин / Е.Н. Христофоров, А.А. Кузнецов, А.Ф. Ковалев //Тракторы и сельхозмашины. – №1. – 2013. – С. 32 – 34.

11. Христофоров Е.Н. Повышение безопасности гидроприводов самосвальных платформ/ Е.Н. Христофоров, А.А. Кузнецов, А.Ф. Ковалев //Сельский механизатор. – №2. – 2013. – С. 36 – 37.

УДК 331.45

*Публикация подготовлена при поддержке гранта РФФИ (договор №20-37-90112\20).*

### МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОБУЧЕНИЕМ ПО ОХРАНЕ ТРУДА

А.С. Фролов, аспирант

Е.В. Яковлева, к. с.-х. наук, заведующий кафедрой техносферной безопасности

E-mail: [elenaalerevna79@yandex.ru](mailto:elenaalerevna79@yandex.ru)

Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина

**Аннотация:** в статье рассмотрена математическая модель автоматизированной системы управления обучением по охране труда.

**Ключевые слова:** математическая модель охрана труда, производственный травматизм, обучение, система управления охраной труда, Система предоперационного экспресс-контроля охраны труда (СПЭКТОТ).

### MATHEMATICAL MODEL OF THE AUTOMATED TRAINING MANAGEMENT SYSTEM FOR LABOR PROTECTION

A.S. Frolov, postgraduate student

E.V. Yakovleva, Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of Technosphere Safety

Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin

**Abstract:** the article considers a mathematical model of an automated system for managing training in labor protection.

**Key words:** mathematical model of labor protection, industrial injuries, training, labor protection management system, System of preoperative express control of labor protection (SPEKOT).

Информатизация образования является одним из приоритетных направлений развития каждого современного государства, реализуя принципы повышения качества и доступности. Совершенствование системы непрерывного образования позволит создать условия для формирования гибких образовательных траекторий, обеспечит реакцию системы образования на динамично изменяющиеся потребности личности, общества, экономики. Одновременно появятся возможности для выравнивания доступа к качественному образованию на всех уровнях образовательной системы. Повышение качества профессионального образования в современных условиях возможно только на основе активизации инновационных процессов в данной сфере, обеспечения интеграции образовательной, научной и практической деятельности. Это снимет проблему замкнутости системы образования, откроет ее внешним воздействиям, приведет к постоянному обновлению содержания образования и технологий обучения.

Целью данного исследования является определение направления развития современных обучающих систем и технологий их реализации. Для достижения данной цели рассмотрим эволюцию автоматизированных систем управления обучением, определим основные этапы их работы, формализуем задачу обучения, проанализируем основные математические методы, применяемые для решения задачи обучения [1].

Обучение по вопросам охраны и безопасности труда может и должно давать положительные результаты, если оно основано на четко определенных потребностях конкретного рабочего места, и если оно проводится с учетом этих потребностей и методов обучения взрослых людей (Рисунок 1).

Принципы обучения в сфере безопасности труда ничем не отличаются от тех принципов, которые применяются в любой форме отраслевого обучения. Большая польза, несомненно, может быть получена от объединения обучения профессиональным навыкам с обучением в сфере безопасности труда там, где это возможно. Обучение в сфере безопасности труда, которое не дает положительных результатов из-за того, что не основывается на глубоком анализе, является, в лучшем случае, потерей времени и денег. В худшем случае такое

обучение может привести к возникновению ложной уверенности, повышая, таким образом, риск несчастных случаев.



Рисунок 1 – Структура формулирования цели и задач исследования

Разработанная мультимедийная система SPEKOT (СПЭКТОТ) обучения внедренная с возможностью структурной (алгоритмической) адаптации может функционировать для первоначальной подготовки специалистов, работников по охране и безопасности труда и для их переподготовки. Причем, эффективность работы системы обучения заключается в уменьшениях сроков подготовки с увеличением в качестве и детализации предлагаемого учебного материала. Это производится за счет разработки индивидуальных тестовых программ с элементами видеообучения и определения уровня начальной профессиональной компетенции (уровня обученности) обучаемых специалистов, работников и типа выполняемой работы.

Для определения эффективности функционирования разработанной системы необходимо обеспечивать контроль уровня подготовки обучаемого персонала к безопасному ведению работы, сформировать совокупность показателей. Эти показатели позволяют дать не только полную и однозначную количественную оценку достигнутого уровня обученности, но и оценку степени влияния разработанной программы SPEKOT (СПЭКТОТ) на качество, сроки и стоимость подготовки по отношению к классической системе обучения.

В ходе научных исследований произведена разработка алгоритмов функционирования системы обучения и контроля знаний. Они направлены на:

- уменьшение времени на изучение материала обучаемым;
- удешевление процесса обучения для предприятий и хозяйств;
- значительное упрощение работы непосредственного руководителя по обучению охране труда (возможность автоматизировать процесс обучения и работу по организации учебного процесса).

Произведена разработка тестового программного обеспечения для обучения и контроля знаний:

- оценки профессиональных компетенций обучаемого персонала;
- формирования индивидуальной тестовой программы обучения для конкретного рабочего места;
- организации процесса автоматизированного обучения;
- автоматизированного контроля знаний;
- сбора статистической информации об обучении.

Проведенное исследование и внедрение мультимедийной системы предоперационного экспресс-контроля свидетельствует о выраженной потребности руководящих работников в обучении безопасности и охране труда работников на удаленных участках работы или людей, работающих вахтовым методом в АПК [7].

Анализ тестов, а также данных анкетирования позволили выявить особую значимость данного вида обучения и контроля работников, предотвращая риск возникновения несчастных случаев.

Вместе с тем разработанная нами система экспресс-контроля открывает ряд перспектив для продолжения исследований в данном направлении.

На примере производств АПК внедрена мультимедийная тестовая система предоперационного экспресс-контроля корректности усвоения материала целевого инструктажа перед выполнением работ по наряду-допуску, требующих осуществления специальных организационных и технических мероприятий, а также постоянного контроля за их производством: огневые работы на временных рабочих местах, работы на крыше зданий, в резервуарах, колодцах, подземных сооружениях.

Снижения уровня травматизма на предприятии можно добиться - подходу к решению проблемы комплексно. Используя нашу систему предоперационного экспресс-контроля, работодатель будет уверен в том, что охрана труда на его предприятии – это четкий и отлаженный механизм, позволяющий сохранить жизнь и здоровье его работников.

Результат показал, что предложенная система СПЭКТОТ (СПЭКТОТ) позволит оптимизировать учебную программу для обучения персонала, контролировать процесс безопасного выполнения работ непосредственно на рабочем месте, что приведет к снижению травматизма на рабочем месте [5, 6]

Анализ эффективности и качества обучения показал, что каждый слушатель, обучающийся по данной системе, четко запомнил алгоритм выполняемых действий, что позволило интенсифицировать процесс обучения за счет использования специальным образом разработанных средств обучения, предусматривающих четкий отбор и структуризацию учебного материала, а также автоматизацию контроля знаний.

Разработана математическая модель системы управления обучением и подход к формированию индивидуальной тестовой программы подготовки работников безопасному ведению работ.

Показатель эффективности функционирования системы обучения определяется результатами контроля знаний. Принятие решения основывается на одном из перечисленных критериев [2]:

- прогнозируемое значения;
- комбинации прогнозируемого значения и дисперсии;
- предельного уровня;
- будущего события.

Оценкой эффективности системы обучения является критерий ожидаемого значения среднего балла  $K_{cp}$ , который вычисляется по формуле [3, 4]:

$$K_{cp} = \frac{2K_2 + 3K_3 + 4K_4 + 5K_5}{n}, \quad (1)$$

$$n = K_2 + K_3 + K_4 + K_5$$

где  $K_2, K_3, K_4, K_5$  - количество проверяемых, прошедших тестирование по вопросам безопасности труда соответственно на 2, 3, 4, и 5;

$n$  - общее число проходящих контроль знаний.

Сравнивая полученное значение  $K_{cp}$  с постоянным значением  $K_{cp}^{крит}$  (заданный критерий), можно судить об эффективности работы системы.

Особенностью изучения вопросов охраны труда является то, что даже при относительно высоких знаниях учебной группы в целом и низких знаниях всего трех обучаемых, низкие знания этих обучаемых могут привести к несчастным случаям.

Для уменьшения времени соблюдается адаптация обучающей среды к возможностям обучаемого с учетом индивидуальных различий. Стратегия обучения создается, основываясь на оперативном оценивании его способностей, реализуемой с использованием модели обучаемого. Обучающий процесс не должен быть ни слишком сложным, ни слишком простым. В первом случае обучаемый может вообще отказаться от выполнения задач, во втором случае ему может все быстро наскучить, и он потеряет интерес к учебе, что в обоих случаях скажется на качестве обучения. Поэтому необходимо правильно оценить индивидуальные особенности учащегося и установить нужный уровень сложности учебного задания.

Основной проблемой при прогнозировании результатов обучения группы персонала является выбор математической модели обучения по охране труда. В простейшем случае искомая модель должна описывать изменение результативной характеристики профессиональной деятельности данной группы в зависимости от единственной переменной – времени обучения.

Учитывая однозначность в установлении времени выполнения заданного объема работы (работа может быть или выполнена или не выполнена), становится очевидным, что проблема оценки производительности труда персонала фактически сводится к проблеме оценки выполняемого персоналом объема работы.

Вместе с тем, при оценке результативности профессиональной деятельности некоторых групп персонала (как правило, персонала высшего звена) возникает необходимость учитывать не только (и не столько) объем выполняемой работы (ее «количество»), сколько ее «качество». Данное обстоятельство обуславливает возможность иного (обобщенного) подхода к оценке результатов профессиональной деятельности персонала.

Существуют несколько видов индивидуальных различий:

- способность разделения задач по времени, то есть разные люди по-разному способны выполнять одновременно несколько задач;
- синтетический или аналитический способ усвоения информации, то есть способность обрабатывать получаемую информацию как целое или же частями;
- способность анализировать задачи абстрактно или буквально. Особенность изучения вопросов безопасности труда состоит в том, что при большом объеме учебного материала их можно разбить на отдельные части, поэтому возможно поэтапное обучение.

Для адаптации системы обучения к индивидуальным различиям обучаемых нужно управлять данными параметрами:

- объем материал;
- длительность показа учебной информации;

Для учета индивидуальных способностей каждого обучаемого, а также влияния внешней среды и условий обучения применяется параметр Т, который при обучении определяет время усвоения учебного материала, то есть достижения требуемого состояния ТП, или время решения контрольных заданий при контроле ТГ.

Для проведения анализа деятельности обучаемого в процессе обучения используется математическая модель, представляющая обучаемого в виде двухрежимного объекта управления, режим работы которого определяется характером процесса усвоения или контроля знаний.

Применяемые математические методы вычислений при оценке профессионального риска просты и не нуждаются в каких-либо детальных пояснениях, однако методологические принципы анализа риска заслуживают того, чтобы отметить здесь их особенности. Методология оценки профессионального риска с применением математических методов имеет ряд преимуществ по сравнению с другими методами. Она дает быстрый, простой, понятный ответ о воздействии неблагоприятных факторов окружающей среды и может использоваться там, где не собираются регулярно данные об уровнях воздействия, нет данных о здоровье работников и др [5].

Таким образом, методологии оценки профессионального риска с применением математических методов позволяют определить приоритетные направления для разработки мероприятий по профилактике и снижению уровня вредных производственных факторов и профессионального риска. Ранжирование производственных факторов по приоритетам особенно важно в условиях ограниченности ресурсов.

Безусловно, оценка качества работы персонала не является тривиальной проблемой и может быть произведена только на основе предварительного анализа его профессиональной деятельности. Тем не менее, предложенная обобщенная математическая модель обучения группы персонала обладает двумя преимуществами. Во-первых, она пригодна для прогнозирования результатов обучения произвольной группы персонала, а во-вторых, по-прежнему включает единственную переменную – время обучения.

#### **Литература.**

1. Имашева А.О. Математическое моделирование в управлении охраной труда / Вектор науки ТГУ. № 2 (24), 2013
2. Утюганова В.В., Сердюк В.С. Практико-ориентированное обучение вопросам охраны труда работодателей малых предприятий //Безопасность и охрана труда. 2017. № 1 (70). С.16-19.
3. Баширова Ю.Г. Расчет риска внедрения автоматизированной системы обучения по охране труда и промышленной безопасности. «Инновации и инвестиции». № 6. 2017. С 119-123
4. Фролов А.С., Яковлева Е.В. Совершенствование методов обучения работника отрасли АПК. В сборнике: Техносферная безопасность в АПК. сборник материалов всероссийской научной конференции. 2018. С. 20-25;
5. Яковлева Е.В., Применение матрицы рисков в управлении охраной труда для обеспечения промышленной безопасности (на примере строительной организации) / Яковлева Е.В., Фролов А.С. // В сборнике: Молодежь и XXI век - 2017. материалы VII Международной молодежной научной конференции: в 4 томах. 2017. С. 472-475.
6. Яковлева Е.В., Фролов А.С., Быков М.О. Снижение уровня профессиональных рисков при работах на высоте посредством обучающей системы СПЕКОТ//Проблемы анализа риска. 2022. Т. 19. № 1. С. 24-33.
7. Фролов А.С., Яковлева Е.В., Машкарин А.В. Совершенствование и повышение эффективности ИТ-решений для автоматизации задач по охране труда// В сборнике: Сборник трудов Конкурса научно-исследовательских работ (Конкурса НИР). Материалы Молодежной программы 25-ой Международной специализированной выставки и Форума «Безопасность и охрана труда» БИОТ-2021. Москва, 2021. С. 218-221.

БЕЗОПАСНОСТЬ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

УДК 658.382 (075.8)

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ МАСШТАБОВ ХИМИЧЕСКОГО ЗАРАЖЕНИЯ, НА ПРИМЕРЕ ПОЛНОГО  
РАЗРУШЕНИЯ ВЕРХНЕКАЛЬМИУССКОЙ ФИЛЬТРОВАЛЬНОЙ СТАНЦИИ, ВСЛЕДСТВИЕ  
ВЕДЕНИЯ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ НА ДОНБАССЕ

А.С. Толстых, к.т.н., доцент

ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского»  
А.Д. Гладкая, к.т.н., доцент, заведующая кафедрой естествознания и безопасности жизнедеятельности

E-mail: [gladkaya\\_ally@mail.ru](mailto:gladkaya_ally@mail.ru)

ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского»

**Аннотация.** Предметом исследования в статье является заблаговременное и аварийное прогнозирование масштабов химического заражения местности в случае разрушения Верхнекальмиусской фильтровальной станции при ведении боевых действий. В статье представлен обоснованный расчет, в соответствии с требованиями нормативных документов РФ. На основании расчетов сделаны выводы о возможности заражения существенной части Донецко-Макеевской агломерации.

**Ключевые слова:** прогнозирование масштабов химического заражения, полное разрушение объекта, глубина зоны заражения, площадь зоны возможного заражения.

PREDICTING THE SCALE OF CHEMICAL CONTAMINATION, ON THE EXAMPLE OF THE  
COMPLETE DESTRUCTION OF THE UPPER KALMIUS FILTRATION STATION, DUE TO THE  
CONDUCT OF HOSTILITIES IN THE DONBAS

A.S. Tolstykh, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Donetsk National University of Economics and Trade named after Mikhail Tugan-Baranovsky

A.D. Gladkaya, Ph.D., Associate Professor, Head of the Department of Natural Sciences and Life Safety

Donetsk National University of Economics and Trade named after Mikhail Tugan-Baranovsky

**Abstract.** The subject of the research in the article is the early and emergency prediction of the scale of chemical contamination of the area in the event of the destruction of the Verkhnekalmiusskaya filter station during combat operations. The article presents a reasonable calculation, in accordance with the requirements of the regulatory documents of the Russian Federation. Based on the calculations, conclusions are drawn about the possibility of infection of a significant part of the Donetsk-Makeyevka agglomeration.

**Keywords:** prediction of the scale of chemical contamination, complete destruction of the object, the depth of the contamination zone, the area of the zone of possible contamination.

Химические аварии являются одними из самых страшных чрезвычайных ситуаций по своим последствиям, особенно для населения, проживающего в зоне поражающего действия АХОВ, попавших в окружающую природную среду, вследствие таких происшествий.

Из всего перечня аварийно химически опасных веществ особо можно выделить хлор, вследствие его сильнейших токсикологических свойств и достаточно широкого распространения в народном хозяйстве. В частности, хлор в качестве обеззараживающего агента применяют для подготовки питьевой воды, поэтому на фильтровальных станциях (станциях хлорирования), он хранится в больших количествах. Как правило, фильтровальные станции вынесены на значительные расстояния за пределы населенных пунктов, с целью недопущения химического заражения городов, на случай возникновения аварийной ситуации.

Одним из важнейших мероприятий системы гражданской обороны, является прогнозирование последствий чрезвычайных ситуаций, в том числе и химических аварий.

Для оценки масштабов химического заражения местности существует ряд методик, с той или иной степенью достоверности, дающих определенный прогноз. Основной расчетной методикой в настоящее время определен «Свод правил. СП 165.1325800.2014. Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне. Актуализированная редакция» [1], приложение Б, которого представляет измененный (в части исходных данных для заблаговременного прогнозирования) РД 52.04.253-90 «Руководящий документ. Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте» [2], введенная в действие в СССР в 1990 г.

Вместе с тем, следует отметить, что приведенные выше нормативные документы имеют ряд существенных недостатков, подробно рассмотренных в работах [3.16, 4.20]. Кроме этого в указанных работах

предложена расчетная методика, позволяющая получать более достоверные результаты прогнозирования масштабов химического заражения.

Учитывая изложенное выше, авторы настоящей статьи провели оригинальный расчет, с учетом необходимых корректирующих коэффициентов, а также включения необходимых, по мнению авторов, дополнительных расчетных параметров.

В качестве примерного расчета, выбрана гипотетическая (N.B.) ситуация, касающаяся аварийного разрушения Верхнекальмиусской фильтровальной станции, снабжающей водой большую часть г. Донецк, а также некоторых прилегающих населенных пунктов. Данное предприятие коммунального хозяйства находится за пределами городской черты, в непосредственной близости от линии боевого соприкосновения Вооруженных Сил Украины - с одной стороны и сил Народной Милиции ДНР – с другой. На данной территории, начиная с 2014 г., идут практически непрекращающиеся боевые действия с применением артиллерийского вооружения крупных калибров. Под угрозой постоянных обстрелов находится не только Верхнекальмиусская фильтровальная станция, но и Донецкая фильтровальная станция (ДФС), которые уже многократно обстреливались (к счастью без серьезных последствий), что только усугубляет потенциальную опасность.

В настоящее время на Верхнекальмиусской фильтровальной станции хранятся запасы хлора порядка 420 т, распределенного по технологическим емкостям.

Расчетная задача была сформулирована следующим образом.

1 июня в 4.00 на участке расположения Верхнекальмиусской фильтровальной станции были начаты интенсивные боевые действия с применением артиллерийских систем крупных калибров, в результате чего были полностью разрушены контейнеры, содержавшие 420 т хлора. В момент разрушения объекта метеорологические условия следующие (назначены по усредненным данным, характерным для Донецка):[5]

- температура окружающей среды - (+19 °С);
- скорость ветра – 3,6 м/с (направление ветра – к центру Донецка);
- облачность –4,9 балла (переменная облачность).

Расстояние от фильтровальной станции до центра Донецка – 16 км.

Путь следования облака зараженного воздуха следующий: равнина – 8 км, малоэтажная застройка – 2 км, равнина – 3,6 км, далее – условно многоэтажная застройка.

Расчетное время стандартно - 4 ч после аварии.

Произвести заблаговременное и аварийное прогнозирование масштабов заражения по следующим параметрам:

- определение вертикальной устойчивости воздуха;
- определение времени поражающего действия;
- определение эквивалентного количества вещества, содержащегося в облаке зараженного воздуха;
- определение глубины зоны заражения;
- определение площади возможного заражения;
- определение площади фактического заражения;
- определение ширины заражения;
- определение времени подхода облака зараженного воздуха на расчетную глубину.

За основу расчетной методики выбран СП 165.1325800.2014 (приложение Б) [1]. Все ссылки в расчете на формулы и табличные данные адресованы к именно этому нормативному документу. В случае отсутствия в [1], какой-либо информации, то необходимые сведения приводятся в настоящей статье с пояснениями в полном объеме.

### ***Заблаговременное прогнозирование***

При заблаговременном прогнозировании, согласно [1] принимаются следующие метеорологические условия - изотермия, скорость ветра - 3 м/с; температура воздуха 20°С.

1. Степень вертикальной устойчивости атмосферы – изотермия.
2. Время поражающего действия определяется согласно уравнению (Б.10)

$$T = \frac{h \times d}{K_2 \times K_4 \times K_7}, \quad (1)$$

где  $h$  - толщина слоя хлора (при полном разрушении объекта принимается 0,05 м);

$d$  –плотность АХОВ (по таблице В.3 ( $d = 1,553$ ));

$K_2$  - коэффициент, зависящий от физико-химических свойств АХОВ (таблица В.3 ( $K_2 = 0,052$ ));

$K_4$  - коэффициент, учитывающий скорость ветра (таблица В.4 ( $K_4 = 1,67$ ));

$K_7$  - коэффициент, учитывающий влияние температуры воздуха (таблица В.3 ( $K_7 = 1$ )).

$$T = \frac{0,05 \times 1,553}{0,052 \times 1,67 \times 1} = 0,89 \text{ ч}$$

3. Эквивалентное количество вещества при полном разрушении объекта определяются по формуле (Б.13), которая в нашем случае трансформируется таким образом:

$$Q_3 = 20 \times K_4 \times K_5 \times K_2 \times K_3 \times K_6 \times K_7 \times \frac{Q}{d}, \quad (2)$$

где  $K_5$ – коэффициент, учитывающий степень вертикальной устойчивости атмосферы (для изотермии принимается равным 0,23);

$K_3$ - коэффициент, равный отношению пороговой токсодозы хлора к пороговой дозе другого АХОВ (таблица В.3 ( $K_3 = 1$ ));

$K_6$ – коэффициент, зависящий от времени  $N$ , прошедшего после аварии; значение коэффициента  $K_6$  определяется на основании приведенных ниже соотношений с учетом временипродолжительности  $T$  (ч) испарения вещества:

$$K_6 = N^{0,8} \quad \text{при} \quad N < T$$

$$K_6 = T^{0,8} \quad \text{при} \quad N \geq T$$

при  $T < 1$  часа  $K_6$  принимается для 1 часа. В нашем случае  $N$  – время прошедшее после аварии (4 часа – по условию задачи):  $4 > 0,89$ .  $K_6 = 1^{0,8} = 1$ .

$Q$  - количество выброшенного в окружающую среду вещества, т ( $Q = 420$  т – по условию).

$$Q_3 = 20 \times 1,67 \times 0,23 \times 0,052 \times 1 \times 1 \times 1 \times \frac{420}{1,553} = 108 \text{ т}$$

4. Глубина зоны заражения определяется методом линейного интерполирования по данным таблицы В.2.

$$\Gamma' = \left( \frac{61,47 - 31,30}{300 - 100} (108 - 100) \right) + 31,30 = 32,51 \text{ км}$$

В этой части задачи необходимо уточнить, что найденная глубина зоны заражения справедлива только для равнинной непересеченной местности. В действительности, по ходу следования облака имеются естественные и искусственные препятствия, которые объективно уменьшают реальную зону заражения.

В таблице 1 приведены коэффициенты понижающие глубину зоны заражения.

Таблица 1 – Коэффициенты понижающие глубину зоны заражения

Степень вертикальной устойчивости атмосферы	Инверсия	Изотермия	Конвекция
Лес	1,8	1,7	1,5
Застройка малой этажности	3	2,5	2
Застройка высокоэтажная	3,5	3	3

При введении данных коэффициентов реальную глубину зоны заражения необходимо пересчитать.

$$\Gamma'' = 32,51 - (8 + 2 \times 2,5 + 3,6 + 2,4 \times 3) = 8,71 \text{ км}$$

Полученная величина 8,71 км представляет собой расстояние, которое прошло бы облако, если бы оно двигалось по равнине. На самом деле при высокоэтажной застройке зараженное облако пройдет:

$$8,71 / 3 = 2,9 \text{ км}$$

Истинная глубина зоны заражения составит:

$$\Gamma = 8 + 2 + 3,6 + 2,4 + 2,9 = 18,9 \text{ км}$$

Предельно возможная глубина переноса зараженного воздуха определяется согласно формуле (Б12):

$$\Gamma_{\Pi} = N \times v \quad (3)$$

где  $v$  - скорость переноса переднего фронта зараженного облака (по таблице В.5  $v = 18$  км/ч)

$$\Gamma_{\Pi} = 4 \times 18 = 72 \text{ км.}$$

За расчетное значение глубины зоны заражения  $\Gamma_p$  принимается меньшее из  $\Gamma$  и  $\Gamma_{\Pi}$ , то есть  $\Gamma_p = 18,9$  км.

5. Площадь зоны возможного заражения  $S_b$  определяется по выражению (Б.14)

$$S_b = 8,72 \cdot 10^{-3} \times \Gamma_p^2 \times \varphi \quad (4)$$

где  $\varphi$  – угол сектора зоны возможного заражения (по таблице Б.2. при скорости ветра 3 м/с,  $\varphi = 45$ )

$$S_b = 8,72 \cdot 10^{-3} \times 18,9^2 \times 45 = 140,17 \text{ км}^2$$

6. Площадь фактического  $S_{\Phi}$  заражения, находящаяся внутри сектора возможного заражения и имеющая форму вытянутого эллипса, определяем по формуле:

$$S_{\Phi} = K_8 \cdot \Gamma_p^2 \cdot N^{0,2} \quad (5)$$

где  $K_8$  – коэффициент, зависящий от степени вертикальной устойчивости воздуха, принимается равным 0,081 при инверсии; 0,133 при изотермии; 0,235 при конвекции;

$$S_{\Phi} = 0,133 \times 18,9^2 \times 4^{0,2} = 62,63 \text{ км}^2$$

7. Ширина зоны фактического заражения в [1] не рассчитывается, однако, авторы данной статьи считают необходимым проведение этого расчета.

Для расчета ширины зоны заражения используются соотношения, приведенные в [3.18]:

Инверсия

$$Ш = 0,3 \cdot \Gamma_p^{0,6}, \text{ км} \quad (6)$$

Изотермия

$$Ш = 0,3 \cdot \Gamma_p^{0,75}, \text{ км} \quad (7)$$

Конвекция

$$Ш = 0,3 \cdot \Gamma_p^{0,95}, \text{ км} \quad (8)$$

В нашем случае расчет производится по уравнению 7

$$Ш = 0,3 \times 18,9^{0,75} = 2,72 \text{ км}$$

8. Определяем время подхода облака зараженного воздуха до пределов его поражающего действия (модифицированная формула Б.15)

$$t = \frac{\Gamma_p}{v} \quad (9)$$

$$t = \frac{18,9}{18} = 1,05 \text{ ч}$$

#### *Аварийное прогнозирование*

Исходные данные для проведения аварийного прогнозирования, приближенного к реальным условиям приведены выше в условии задачи.



1. По таблице В.1 определяем степень вертикальной устойчивости атмосферы. Для скорости ветра 3,6 м/с, переменной облачности и для 4 ч 00 мин (1 июня в 4.00 – астрономическая ночь), степень вертикальной устойчивости – инверсия.

2. По формуле 2 (здесь и далее ссылки на формулы данной статьи) определяем время поражающего действия:

$$T = \frac{h \times d}{K_2 \times K_4 \times K_7} = \frac{0,05 \times 1,553}{0,052 \times 1,868 \times 1} = 0,8 \text{ ч}$$

Коэффициент  $K_4$  найденный интерполированием для скорости ветра 3,6 м/с по данным таблицы В.4 равен 1,868.

3. Эквивалентное количество вещества при полном разрушении объекта определяются по формуле (2):

$$Q_3 = 20 \times 1,868 \times 1 \times 0,052 \times 1 \times 1 \times 1 \times \frac{420}{1,553} = 525 \text{ т}$$

где  $K_5$  – коэффициент, учитывающий степень вертикальной устойчивости атмосферы (для инверсии принимается равным 1);

$K_6$  – при  $T < 1$  часа  $K_6$  принимается для 1 часа. В нашем случае  $N$  – время прошедшее после аварии (4 часа – по условию задачи):  $4 > 0,8$ .  $K_6 = 1^{0,8} = 1$ .

$Q$  – количество выброшенного в окружающую среду вещества, т ( $Q = 420$  т – по условию).

4. Глубина зоны заражения определяется методом линейного интерполирования по данным таблицы В.2. Так как по условию задачи скорость ветра равна 3,6 м/с, а глубины зоны заражения в таблице В. 2 приведены для 3 м/с и 4 м/с для 500 т и 700 т эквивалентного количества вещества, то необходимо провести интерполирования для получения уточненных данных.

Для скорости ветра 3,6 м/с (500 т вещества в облаке)

$$\Gamma_{500} = \left( \frac{84,6 - 65,92}{4 - 3} (3,6 - 3) \right) + 65,92 = 77,068 \text{ км}$$

Для скорости ветра 3,6 м/с (700 т вещества в облаке)

$$\Gamma_{700} = \left( \frac{104 - 81,17}{4 - 3} (3,6 - 3) \right) + 81,17 = 94,868 \text{ км}$$

Рассчитав уточненные данные можно вычислить потенциально возможную для равнинной непересеченной местности глубину заражения

$$\Gamma' = \left( \frac{94,868 - 77,068}{700 - 500} (525 - 500) \right) + 77,068 = 79,29 \text{ км}$$

Используя таблицу 1, определяем настоящую глубину зоны заражения.

$$\Gamma'' = 79,29 - (8 + 3 \times 2,5 + 3,6 + 2,4 \times 3,5) = 51,79 \text{ км}$$

Рассчитываем эквивалентную длину пробега облака по высокоэтажной застройке

$$51,79 / 3,5 = 17,26 \text{ км}$$

Истинная глубина зоны заражения составит:

$$\Gamma = 8 + 2 + 3,6 + 2,4 + 17,26 = 33,26 \text{ км}$$

Определяем предельно возможную глубину заражения местности хлором по формуле 3:

$$\Gamma_{\text{н}} = 4 \times v = 4 \times 19 = 76 \text{ км}$$

Величина  $v$  для инверсии при скорости ветра 3,6 м/с определялась интерполированием данных таблицы В.5.

$$v = \frac{21-16}{4-3} (3,6 - 3) + 16 = 19 \text{ м/с}$$

Расчетная глубина зоны заражения  $\Gamma_p = 33,26$  км, как наименьшая из  $\Gamma$  и  $\Gamma_n$ .

При этом нужно учитывать, что данная глубина справедлива лишь для заданного времени 4 часа после аварии, на самом деле поражающее действие хлор будет распространяться на расстояние 33,26 км, а это говорит о том, что весь город (!) может оказаться под поражающим действием хлора.

5. По уравнению 4 определяем площадь зоны возможного заражения:

$$S_v = 8,72 \cdot 10^{-3} \cdot \Gamma_p^2 \times \varphi = 8,72 \cdot 10^{-3} \cdot 33,26^2 \times 45 = 434 \text{ км}^2$$

6. Площадь зоны фактического заражения при инверсии рассчитываем по уравнению 5:

$$S_\phi = K_g \times \Gamma_p^2 \times N^{0,2} = 0,081 \times 33,26^2 \times 4^{0,2} = 118,28 \text{ км}^2$$

7. Ширина зоны рассчитывается по формуле 6:

$$\Pi = 0,3 \cdot \Gamma_p^{0,6} = 0,3 \cdot 33,26^{0,6} = 2,45 \text{ км}$$

8. Время подхода облака зараженного воздуха на расчетную глубину определяем по формуле 9:

$$t = \frac{\Gamma_p}{v} = \frac{33,26}{19} = 1,75 \text{ км}$$

Для наглядности результаты расчета сводятся в таблицу 2.

Таблица 2 – Результаты расчета масштабов заражения при полном разрушении Верхнекальмиусской фильтровальной станции

№ п/п	Рассчитываемый параметр	Условное обозначение	Единица измерения	Расчетная величина	
				заблаговременное прогнозирование	аварийное прогнозирование
1	Время поражающего действия (время испарения)	T	часы	0,89	0,8
2	Расчетная глубина зоны заражения	$\Gamma_p$	км	18,9	33,26
3	Площадь зоны возможного заражения	$S_v$	км <sup>2</sup>	140,17	434
4	Площадь зоны фактического заражения	$S_\phi$	км <sup>2</sup>	62,63	118,28
5	Ширина зоны заражения	$\Pi$	км	2,72	2,45
6	Время подхода зараженного облака на расчетную глубину	t	часы	1,05	1,75

Произведенные расчеты позволяют резюмировать:

1. В случае развития событий по назначенному сценарию (исходные данные для заблаговременного и аварийного прогнозирования) в зону поражения может попасть не только г. Донецк, но и значительная часть Донецко-Макеевской агломерации.

2. Учитывая время распространения зоны заражения на предельную глубину (1,05 часа в одном случае и 1,75 часа – в другом, а время подхода к самой городской застройке и вовсе исчисляется считанными минутами) всему населению нужно быть предельно готовым не только к укрытию от обстрелов, но и к возможности химического поражения. Здесь наблюдается дилемма: при укрытии от обстрелов население, как правило, спускается в убежища, находящиеся ниже уровня земной поверхности, однако облако зараженного воздуха, несущее хлор - будет стелиться именно по земле, заполняя все углубления, многократно увеличивая возможность поражения людей.

3. С учетом вышеуказанных пунктов выводов необходимо максимальное внимание уделять просвещению и тренировкам населения в области гражданской обороны и правилам действия в чрезвычайных ситуациях (особенно при химическом заражении местности).

**Литература**

1. СП 165.1325800.2014. Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне. Актуализированная редакция. Введ. 01.12.2014. М.: Минстрой России, 2014. 71 с.
2. РД 52.04.253–90. Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте. Введ. 01.07.90. - Л: Гидрометеоздат, 1991. 23 с.
3. Толстых А.С., Живов А.А. Особенности прогнозирования химической обстановки при авариях на химически опасных объектах //Вестник Академии гражданской защиты: научный журнал. Донецк: ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР. – 2020. – Вып. 2 (22). – С. 16-21.
4. Толстых А.С., Живов А.А., Жамбовский А.А. Сравнительный анализ действующей и модифицированной методик прогнозирования масштабов зон заражения при авариях на ХОО при расчетах, приближенных к реальным условиям //Вестник Академии гражданской защиты: научный журнал. Донецк: ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР. – 2020. – Вып. 3 (23). – С. 20-28
5. Климат Донецка. <https://www.meteoproг.ua/ru/climate/Donetsk>

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

УДК 622.882

ПРОЕКТ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ,  
НАРУШЕННЫХ ПОЛИГОНОМ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Е.М. Соврикова, к.с.-х.н., доцент, доцент  
E-mail: [sovrikova\\_katya@mail.ru](mailto:sovrikova_katya@mail.ru)  
ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, Барнаул

**Аннотация:** Проблема рекультивации земель на данный момент является одной из наиболее актуальных экологических проблем в мире. При закрытии полигонов твердых бытовых отходов (ТБО) неизбежно возникновение потребности в рекультивации для возвращения земель в пригодное для эксплуатации состояние. А с учетом того, что наиболее распространенным способом обращения с отходами в нашей стране является их полигонное складирование, это проблема приобретает особую актуальность. Рекультивация полигонов ТБО представляет собой комплекс работ, которые направлены на восстановление народнохозяйственной ценности и продуктивности восстанавливаемых территорий. Кроме того, эти работы также направлены на улучшение экологических условий окружающей среды.

**Ключевые слова:** полигон твердых бытовых отходов, нарушенные земли, проект рекультивации земель, пригодность в эксплуатации, плодородие, малоценные угодья

LAND RECLAMATION PROJECT DISTURBED BY SOLID WASTE LANDFILL

E.M. Sovrikova, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor  
FGBOU VO Altai GAU, Barnaul

**Abstract:** The problem of land reclamation is currently one of the most pressing environmental problems in the world. When the landfills of solid domestic waste (MSW) are closed, the need for reclamation is inevitable in order to return the land to a usable state. And given the fact that the most common way of handling waste in our country is their landfill storage, this problem is of particular relevance. Reclamation of solid waste landfills is a complex of works aimed at restoring the national economic value and productivity of the restored territories. In addition, these works are also aimed at improving the ecological conditions of the environment.

**Key words:** solid waste landfill, disturbed lands, land reclamation project, serviceability, fertility, low-value lands.

Проект рекультивации земель по классификации проектов землеустройства относят к классу рабочих проектов. При этом в отличие от других рабочих проектов, разрабатываемых в землеустройстве, проекты рекультивации являются наиболее сложными, что обусловлено их многоцелевым назначением.

Материалы и методы исследования: Материалы исследования — это почвенные геоботанические исследования на основе карт схем и картограмм, а также анализа данной территории. Методы исследования, проектный, аналитический, мониторинг территории. Основные задачи рабочего проекта - вытекают из практики землеустройства и законодательства в этой области и заключаются в следующем [2].

1. Рациональное использование снятого плодородного слоя почв.

2. Полное или частичное восстановление физических, химических и биологических свойств почвы на нарушенных участках.

3. Улучшение не только плодородия почв малоценных угодий, но и улучшение рельефа и конфигурации участка, на котором проводят рекультивацию (оптимизацию технологических свойств нарушенных земель).

4. Организация рационального использования нарушаемых земель и устройство их территории после рекультивации.

5. Достижение экономической, социальной и экологической эффективности мероприятий.

Состав и содержание рабочего проекта зависят от объекта рекультивации, его размеров и размещения, правового режима земель, времени пребывания участка в нарушенном состоянии, направления рекультивации. В отношении рассматриваемого объекта рекультивации составлен проект (рис. 1), основные части которого будут рассмотрены далее в мероприятиях технического и биологического этапов рекультивации.

Результаты и их обсуждение:

Проект рекультивации земель включает несколько этапов: Техническая рекультивация. Этап предполагает проведение следующих работ: составление плана поврежденной местности; формирование откосов; снятие поврежденных слоев грунта; нанесение плодородных слоев земли; возведение сооружений и проведение прочих

важных видов работ для создания наилучших условий для успешного ведения хозяйства на рекультивированной земле.

2. Биологическая культивация. На данном этапе ведутся работы по улучшению агрофизических показателей почвы, а также, показателей агрохимических и биологических. Сюда входят: биологическая очистка участков; их озеленение растительностью; высадка деревьев [3,4].

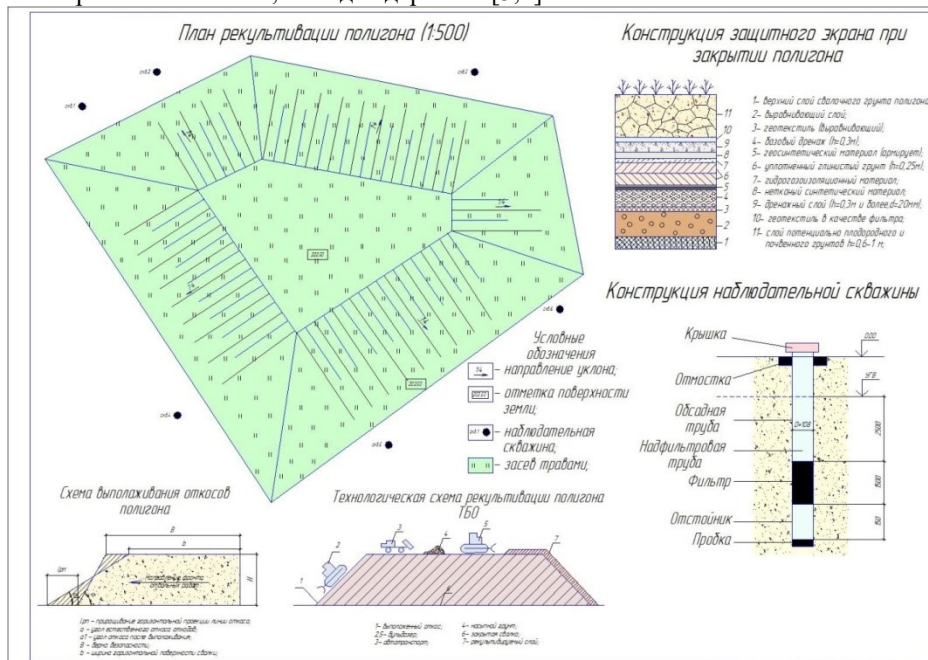


Рис. 1. Проект рекультивации земельного участка, нарушенного полигоном твердых бытовых отходов

Технический этап рекультивации включает работы, направленные на подготовку земель для последующего целевого использования, и проводится на всей территории производства работ [5].

Перед началом работ по рекультивации должен быть выполнен комплекс работ по демонтажу временных построек, сооружений, коммуникаций и прочих конструкций в рамках основного этапа строительных, эксплуатационных работ.

Техническая рекультивация нарушенных участков земель предусматривает выполнение следующих работ:

- очистку территории от остатков металлолома, мусора и бытовых отходов;
- вывоз с территории всех видов отходов производства, для утилизации в установленном порядке;
- выравнивание и засыпка временных насыпей, валов, выгребных ям, мест стоянок оборудования;
- формирование уклонов по участкам земляных работ;
- завоз, нанесение на поверхность торфо-песчаной смеси (30 % песка и 70 % торфа) с планировкой территории на площади, проектируемой к проведению биологического этапа.

Комплекс противозерозионных мероприятий (выполнение строительства в зимний период, формирование стока вод, не приводящее к размыву грунта) позволит затормозить, а в отдельных случаях полностью исключить активизацию отрицательных природных процессов (эрозию почв, размыв и т.п.) в зонах техногенного воздействия во время использования участка. Запроектированные мероприятия создают базу восстановленных земель к моменту окончательной ликвидации объекта и мероприятий по рекультивации.

На рекультивируемом участке выполняются планировочные работы с завозом и нанесением торфо-песчаной смеси на поверхность по площади, запроектированной для проведения биологического этапа. Выполнение всех организационно-профилактических мероприятий позволит максимально предупредить, а в ряде случаев и полностью исключить нерегламентированное нарушение почвенно-растительного покрова за пределами участка, что способствует охране окружающей среды и предотвращению негативного влияния отрицательных криогенных процессов на устойчивость экологических систем.

Одним из основных требований, предъявляемых к технологическому процессу использования земель, является предотвращение загрязнения окружающей среды. Учитывая слабый потенциал естественного восстановления почвенно-растительного покрова района проведения рекультивационных работ, неустойчивость его земель к механическим воздействиям, должен быть выполнен следующий комплекс почвоохранных мероприятий:

- 1- рациональное использование арендованных земель;
- 2- инженерная подготовка территории;

3- проведение противоэрозионных мероприятий на нарушенных участках;  
4- планировка территории после демонтажа оборудования, сооружений и вывоза техматериалов и временных сооружений, конструкций;

5- сбор и вывоз на полигон ТБО производственно-бытовых отходов.

Таким образом, на конкретной площади, за время эксплуатации объекта, могут начать возникнуть участки восстановившихся почв, покрытые травянистой растительностью или всходы древесных пород, которые рекомендуется сохранить.

Сохраненные участки позволяют оптимизировать объем работ и повысят эффективность выполняемых мероприятий, так как на них уже начался процесс восстановления [3,4].

Передача рекультивированных земель оформляется в установленном порядке. Перечень и объемы работ по технической рекультивации представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Объемы работ по технической рекультивации земель

Наименование и характеристика работ	Объем работ
Очистка территории от бытового мусора, лома металлов с вывозом на полигон земель ТБО	4,0 га
Обработка биотуалетов и контейнеров под мусор (хлорная известь 20 кг /1 яму, 5 кг/контейнер)	50 т
Планировка территории*, засыпка ям, формирование стока	3,0578 га
Нанесение торфо-песчаной смеси**	3,0578 га

Примечание: \*планировка территории проектируется на всей возможной площади проведения биологического этапа, при выполнении работ выполняется корректировка по фактическому состоянию поверхности.

\*\* приобретение или изготовление торфо-песчаной смеси производится на договорной основе и в настоящем проекте не рассматривается, предполагается завоз готовой смеси из расчета покрытия 10 см по поверхности рекультивируемого участка подготавливаемого для биологического этапа. С учётом климатических и почвенно-грунтовых условий состав торфо-песчаной смеси принят 30 % песка и 70 % торфа.

Биологический этап рекультивации должен осуществляться после полного завершения технического этапа и проводится на площади 3,0578 га. При проведении биологического этапа рекультивации должны быть учтены требования к рекультивации земель по направлениям их использования. Выбор направлений рекультивации определяется в соответствии с приказом Минприроды РФ и Роскомзема от 22.12.1995 № 525/67 «Об утверждении Основных положений о рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы».

Настоящий приказ устанавливает классификацию нарушенных земель по их пригодности для рекультивации и различных видов использования.

Природоохранное направление рекультивации земель – приведение нарушенных земель в состояние, пригодное для использования в природоохранных целях. Выбор природоохранного направления рекультивации обусловлен, в первую очередь, возможностью максимальной экологической реабилитации территории с точки зрения восстановления лесопродуктивных площадей и создания благоприятного ландшафта поверхности с учетом комплекса факторов, описанных выше. А также требованиями территориальных органов надзора в части мероприятий по соблюдению экологических, санитарно-эпидемиологических, противопожарных норм и правил, обеспечивающих положительную динамику развития восстановленных земель на окружающую среду и население.

Выбранное направление рекультивации с наибольшим эффектом наименьшими затратами обеспечивает решение задач рационального использования ресурсов района, создания гармоничных ландшафтов, отвечающих экологическим, хозяйственным и санитарно-гигиеническим требованиям [30].

Цели биологической рекультивации:

- 1- предупреждение или ликвидация развития криогенных процессов;
- 2- закрепление поверхностных песчаных грунтов и насыпей от ветровой и водной эрозии;
- 3- восстановление плодородия поверхностного слоя почвы;
- 4- восстановление природных ландшафтов.

Восстановление растительного покрова в ходе биологической рекультивации является завершающим этапом проведения противоэрозионных мероприятий на участках, нарушенных в результате техногенного воздействия. Ключевым звеном в решении задач биологической рекультивации является подбор растений – рекультивантов, способных в короткие сроки формировать на восстанавливаемых участках сомкнутые, эрозионно-устойчивые растительные сообщества.

Лесная растительность в различных условиях произрастания по-разному реагирует на вмешательство человека в лесные экосистемы. Чем беднее и суше почва, тем медленнее восстанавливается растительный покров на нарушенных площадях.

На участках с сильными нарушениями эти процессы восстановления замедлены. Как правило, ввиду большей толерантности древесных пород, по сравнению с хвойными, на первых этапах, в условиях неоландшафтов, естественное лесовозобновление проходит листовыми породами.

Технология биологической рекультивации включает посев травосмеси с внесением удобрений, способствующий быстрому зарастанию нарушенных участков почв или отсыпанных грунтом поверхностей и активизации процессов естественного восстановления плодородия почв и почвенного покрова.

Организация работ по биологической рекультивации включает следующие этапы:

1) *Подготовка почво-грунтов.* Состав работ по подготовке почво-грунтов включает: - агротехническую подготовку рекультивируемого слоя к биологическому освоению; - рыхление (вспашка) верхнего слоя грунта с нанесенной на поверхность торфо-песчаной смесью. Целью рыхления является формирование бороздчатого (гребневого) микрорельефа, обеспечивающего создание оптимальных агрофизических свойств почвенного горизонта. Глубина рыхления не должна превышать 0,2-0,3 м, расстояние между зубьями рыхлителя должно составлять не менее 5 см;

Проектируемая норма внесения минеральных удобрений 200 кг/га (азотных, фосфорный и калийных удобрений). В соответствии с требованиями Водного кодекса РФ от 03.06.2006 № 74-ФЗ в границах водоохранных зон, прибрежных защитных полос и на территории водных объектов минеральные удобрения не вносятся [1-5].

2) *Посев трав.* Посев производится семенами местной репродукции. Наиболее перспективными для биологической рекультивации в условиях данного района являются следующие травы семейства злаковых: мятлик луговой, овсяница красная, тимофеевка луговая, волоснец сибирский, ежа сборная, овсяница луговая, лисохвост луговой.

Посев травосмеси проектируется проводить из расчета 270 кг на 1 га. Основой для расчета доли участия семян различных видов растений, являются сельскохозяйственные нормативы для улучшения, реконструкции лугов. Ниже в скобках приводится норма посева каждого вида трав для создания луговой поверхности нарушенных производственной деятельностью земель или отсыпанных минеральным грунтом поверхностей рекультивируемого лесного участка, суммарная норма посева, в этом случае составляет 270 кг на 1 га.

*Краткий обзор основных, проектируемых травянистых растений по видам:* Вейник многолетний корневищный злак, соцветие сжатая метелка, высота достигает 80 см. Размножается вегетативно семенами. Высевать лучше на оторфованных участках. Норма высева 40 кг/га, глубина посева - 2 см.

Волоснец сибирский, или погрейник сибирский – многолетний верховой, рыхло кустовой злак, хорошо облиственный, морозостойкий, засухоустойчивый. Встречается в диком виде в лесотундровой зоне. Высота достигает 130 см. Размножается вегетативно семенами. Равномерно облиственный, соцветие – колос. Поедается всеми видами животных, сенокосно-пастбищный. Хорошо укрепляет пески, в травосмесях сохраняется по 6 лет. Норма высева семян 45 кг/га, в травосмесях можно высевать до 40%, глубина посева 3-4см.

Для равномерной заделки семян в почву сеялка оборудуется шлейфборной, которая закрепляется к сеялке на поперечные крайние стойки – рамы [1 - 7].

Перечень и объемы работ по биологической рекультивации представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Объемы работ по биологической рекультивации земель

Наименование и характеристика работ	Объем работ
Боронование поверхности в два следа	3,0578 га
Внесение минеральных удобрений (200 кг/га)*	0,597 т
Посев универсальной травосмеси (270 кг/га)	0,826 т
Прикатывание посева специальными катками	3,0578 га

Примечание: \* – площадь ОЗУ (водоохранные зоны) исключена из объема работ по внесению минеральных удобрений (0,0735 га).

Посев трав проектируется проводить с последней декады мая до конца августа. Из опада многолетних трав появится лесная подстилка и в почвенном покрове начнет формироваться гумусовый горизонт. В дальнейшем произойдет заселение этой территории семенами хозяйственно-ценных пород от окружающих стен леса. Через 15-20 лет на месте нарушенных земель сформируются хвойнолиственные молодняки.

3) *Прикатывание поверхности после посева кольчатыми катками.* Основное назначение прикатывания – обеспечение лучшего контакта семян с почвой; подтягивание капиллярной влаги из нижележащего слоя почвы к семенам; частичная заделка семян, оказавшихся на поверхности участка, в почву.

При анализе климатических условий района расположения рекультивируемой площади, критерием для выбора периода проведения рекультивационных работ является температура почво-грунтов и воздуха,

обеспечивающая нормальный рост и развитие многолетних злаковых трав. В данном климатическом поясе в период с мая по сентябрь запасы тепла и влаги обеспечивают нормальный рост и развитие растений. Из анализа климатических условий района производства работ видно, что метеоусловия в период с середины мая по вторую декаду сентября благоприятны для проведения работ по рекультивации земель [1 - 7].

Выводы: законодательно определенные правила проведения рекультивации нарушенных земель закреплены на территории нашей страны Постановлением Правительства Российской Федерации от 10.07.2018 N 800 "О проведении рекультивации и консервации земель".

Объект рекультивации - земельный участок площадью 40000 м<sup>2</sup>, с размещением твердых бытовых отходов расположен в кадастровом квартале 22:13:170006:206, в 3,1 км от поселка Тягун. В настоящее время свалкой занята центральная часть земельного участка площадью 1,9 га. Высота отвала отходов от 4 до 10 м. Характеристика участка по степени нарушения поверхности дана по результатам полевого обследования и инженерно-геодезических изысканий, выполненных в 2019г.

Проект рекультивации земель по классификации проектов землеустройства относят к классу рабочих проектов. При этом в отличие от других рабочих проектов, разрабатываемых в землеустройстве проекты рекультивации, являются наиболее сложными, что обусловлено их многоцелевым назначением.

Проект рекультивации земель включает несколько этапов:

1. Техническая рекультивация. Этап предполагает проведение следующих работ: составление плана поврежденной местности; формирование откосов; снятие повреждённых слоев грунта; нанесение плодородных слоев земли; возведение гидротехнических сооружений и проведение прочих важных видов работ для создания наилучших условий для успешного ведения хозяйства на рекультивированной земле.

2. Биологическая культивация. На данном этапе ведутся работы по улучшению агрофизических показателей почвы, а также, показателей агрохимических и биологических. Сюда входят: биологическая очистка участков; их озеленение растительностью; высадка деревьев.

Постановлением Правительства РФ «Об утверждении правил возмещения собственникам земельных участков, землепользователям, землевладельцам и арендаторам земельных участков убытков, причиненных изъятием или временным занятием земельных участков, ограничением прав собственников земельных участков, землепользователей, землевладельцев и арендаторов земельных участков либо ухудшением качества земель в результате деятельности других лиц» № 262 от 07.05.2003 г. установлено, что почвы подлежат охране и рекультивации при загрязнении и др. негативных последствиях хозяйственной деятельности.

#### **Литература**

1. Водолеев А.С. Рекультивация техногенно нарушенных земель. - Барнаул, 2007. - 362 с.
2. Моторина Л.В., Савич А.М. Экологические основы рекультивации земель. - М.: Наука, 1985. - 183 с.
3. Носов С.И. Рекультивация земель и землевание малопродуктивных угодий. - М.: ГИЗР, 1981. - 120 с.
4. Постановлением Правительства Российской Федерации от 10.07.2018 N 800 "О проведении рекультивации и консервации земель".
5. Приказ Госкомэкологии РФ от 16 мая 2000 г. №372 "Об утверждении Положения об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации".
6. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.7.1322-03 "Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления" (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 30 апреля 2003г.)
7. Трушина Т.П. Экологические основы природопользования, Изд-во ФЛИНТА, МПСИ - 2007. - 304 с.



УДК 338.439

**РЕГИОНАЛЬНАЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ:  
ОЦЕНКА И ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

**Н.Ю. Кожанчикова**, кандидат экономических наук, доцент

E-mail: [kojanchikova@mail.ru](mailto:kojanchikova@mail.ru)

**А.А. Полякова**, кандидат экономических наук, доцент

E-mail: [polykova\\_a\\_a@mail.ru](mailto:polykova_a_a@mail.ru)

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

**Аннотация:** Продовольственная безопасность государства в целом во многом связана с тем, как обеспечивают регионы себя наиболее важными продуктами. Оценка региональной продовольственной безопасности проводится по множеству важных ее составляющих. Авторами проводится комплексная оценка уровня продовольственной безопасности Орловской области по различным параметрам, и выделяются проблемные аспекты ее обеспечения на региональном уровне.

**Ключевые слова:** продовольственная безопасность региона, экономическая доступность продовольствия, физическая доступность продовольствия, достаточность потребления.

**REGIONAL FOOD SECURITY: ASSESSMENT AND PROBLEMS OF ENSURING**

**N.Y. Kozhanchikova**, candidate of economic sciences, associate Professor

**A.A. Polyakova**, candidate of economic sciences, associate Professor

Orel State Agrarian University present name N.V. Parakhin

**Annotation:** The food security of the state as a whole is largely related to how the regions provide themselves with the most important products. The assessment of regional food security is carried out on a variety of important its components. The authors carry out a comprehensive assessment of the level of food security of the Orel region according to various parameters, and identify problematic aspects of its provision at the regional level.

**Keywords:** food security of the region, economic availability of food, physical availability of food, sufficiency of consumption.

Важной составляющей национальной безопасности страны выступает ее продовольственная безопасность. С продовольственной безопасностью связан уровень обеспечения населения продуктами питания, повышение которого выступает главной социально-экономической задачей.

Продовольственная безопасность государства связана и с безопасностью регионов, при оценке которой следует принимать во внимание как степень его самообеспечения продуктами питания, так и другие составляющие, оказывающие воздействие на доступность этих продуктов населению, что связано и с физической и с экономической их доступностью.

Продовольственная безопасность регионов оценивается с учетом различных условий, характерных для конкретно взятого региона, таких как экономико-социальное положение, климатические условия, состояние производства и др. И именно специфика регионов определяет комплекс проблем, которые оказывают влияние на безопасность и всей страны.

Материалы и методика исследований. При проведении исследования были использованы данные государственных органов статистики, Роспотребнадзора, материалы периодической печати по проблеме исследования. При проведении исследования был использован системный подход и применены такие методы исследования как: экономико-статистический, расчетно-конструктивный.

Результаты и их обсуждение. Одной из методик комплексной оценки региональной продовольственной безопасности является методика, предложенная Д.Г. Оловянниковым [2]. Важной составляющей продовольственной безопасности регионов выступает физическая доступность продовольствия, которая определяется показателем покрытия импорта продовольствием и определяемым отношением экспорта продовольствия к его импорту в регионе. Расчет показателя представим в таблице 1.

Таблица 1. – Расчет уровня физической доступности продовольствия в Орловской области

Показатели	2015	2016	2017	2018	2019	2019г. в % к 2015г.
Экспорт продовольствия, млн. долл. США	161,8	176,8	222,0	243,9	246,9	152,6

Импорт продовольствия, млн. долл. США	293,4	195,3	236,2	325	343,9	117,2
Коэффициент покрытия импорта продовольствия	0,55	0,91	0,94	0,75	0,72	130,9
Уровень физической доступности	низкий	допустимый	допустимый	допустимый	низкий	-

Согласно проведенным расчетам видно, что в 2015-2019гг. физическая доступность продовольствия в Орловской области менялась и в 2015г имела низкий уровень, в 2016-2019г. – допустимый уровень доступности.

Экономическую доступность продовольствия рассматривают по следующим показателям: коэффициент бедности, представляющий собой удельный вес населения у которых доходы находятся ниже прожиточного минимума в общей численности; коэффициент покупательной способности доходов населения, определяемым отношением размера прожиточного минимума к среднему душевому доходу за период; индекс Джини [1].

Таблица 2. – Динамика показателей экономической доступности продовольствия для населения Орловской области\*

Показатели	2015	2016	2017	2018	2019	2019г. в % к 2015г.
Доля населения с доходами ниже прожиточного минимума (коэффициент бедности)	0,145	0,142	0,139	0,135	0,137	94,5
Коэффициент покупательной способности доходов населения	0,381	0,38	0,372	0,382	0,342	89,8
Коэффициент Джини	0,369	0,371	0,368	0,365	0,363	98,4

В Орловской области наблюдается низкая экономическая доступность продовольствия. За 2015-2019гг наблюдается небольшое снижение на 5,5% коэффициента бедности и снижение показателя покупательной способности доходов населения на 10,2%. Однако на протяжении всего исследуемого периода все коэффициенты, характеризующие экономическую доступность продовольствия, свидетельствуют о ее низком уровне. Это касается и индекса Джини, который, однако, за период снизился на 1,6%, что говорит об уменьшении степени неравномерности распределения доходов.

Оценивая достаточность потребления, учитываются отклонения от рациональных норм потребления по основным продуктам питания (мясу, молоку, овощам и др.), а также сопоставляется калорийность рациона питания с его кризисным уровнем.

Таблица 3. - Достаточность потребления продовольствия населением в Орловской области

	2015г.		2016г.		2017г.		2018г.		2019г.		Рациональная норма потребления
	кг	отклонения	кг	отклонения	кг	отклонения	кг	отклонения	кг	отклонения	
Овощи и бахчевые	84	-56	85	-55	83	-57	85	-55	87	-53	140
Мясо	75	+2	75	+2	77	+4	79	+6	80	+7	73
Молоко	205	-120	201	-124	203	-122	197	-128	196	-129	325
Фрукты	63	-37	63	-37	62	-38	63	-37	65	-35	100
Коэффициент структуры питания	-0,277 низкий		-0,272 низкий		-0,280 низкий		-0,267 низкий		-0,257 низкий		-
Энергетическая ценность, ккал. в сутки	2267		2356		2417		2458		2468		2961
Коэффициент достаточности	допустимый		допустимый		допустимый		допустимый		допустимый		-

Последняя группа, по которой оценивается продовольственная безопасность региона – это качество продовольствия. Оно определяется по доле продукции, которая была забракована по результатам проводимых проверок.

Рассматривая качество продовольствия в Орловской области, следует отметить, что за 2015-2019гг. отмечается невысокий уровень доли продукции забракованной при проведении проверок. Так в 2015-2019г. доля забракованной продукции ниже 10%, к тому же наблюдается снижение этой доли с 5,18% в 2015г. до 4,8% в 2019г. Это значит, что в эти годы коэффициент качества продовольствия имеет допустимый уровень.

Обобщим результаты проведенных расчетов по основным группам показателей.

Таблица 4. – Балльная оценка продовольственной безопасности Орловской области за 2015-2019гг.

Показатели	2015	2016	2017	2018	2019
Физическая доступность продовольствия	3	2	2	2	3
Экономическая доступность продовольствия	3	3	3	3	3
Достаточность потребления продовольствия	2	2	2	2	2
Качество продовольствия	2	2	2	2	2
Продовольственная безопасность, баллов	10	9	9	9	10
Уровень безопасности	низкий	низкий	низкий	низкий	низкий

Применение приведенной методики оценки продовольственной безопасности позволяет проводить оценку по региону в упрощенной форме.

Выводы. Таким образом, получаем, что в Орловской области на протяжении 2015-2019гг. наблюдается низкий уровень продовольственной безопасности, о чем свидетельствуют полученная сумма баллов по оцениваемым критериям. Здесь следует, прежде всего, отметить, что по таким продуктам питания как овощи, молоко и фрукты наблюдается недостаточный уровень потребления, что отражает низкое значение коэффициента структуры питания, хотя энергетическая ценность питания в Орловской области и находится на допустимом уровне, дефицит калорий снижается и составляет 16,6% от рационального уровня. В связи со сложившейся ситуацией считаем необходимым осуществлять мероприятия по стимулированию производства продуктов питания, по которым наблюдается недостаточный уровень производства и потребления, а также по повышению платежеспособного спроса со стороны населения. Также следует уделять внимание повышению качества продовольствия.

#### Литература:

1. Наговицына Э.В., Давыдова Ю.В. Балльная методика оценки состояния продовольственной безопасности Кировской области // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – № 12-6. – С. 1258-1262; URL: <http://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=39768> .
2. Оловяников Д.Г. Методика оценки состояния продовольственной безопасности региона на примере республики Бурятия // *Известия Иркутской государственной экономической академии*. -2009. №3. С60-63
3. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Орловской области в 2020 году: Доклад.- Орел: Управление Роспотребнадзора по Орловской области, 2021г.-180 с. URL: <http://mail.57.rospotrebnadzor.ru:81/ГД%202020.pdf>
4. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020: Стат. сб. /Росстат. – М., 2020. – 1242 с. URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/LkooETqG/Region\\_Pokaz\\_2020.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/LkooETqG/Region_Pokaz_2020.pdf)
5. Шестаков Р.Б. Анализ производственного потенциала в сельском хозяйстве на основе моделирования функции производства / Р. Б. Шестаков, Н. А. Яковлев // *Вестник сельского развития и социальной политики*. – 2020. – № 3(27). – С. 9-12.

УДК 579.67:338

**РАЗВИТИЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ КАК ФАКТОР  
ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ**

**Е.В. Александрова**, кандидат педагогических наук, доцент

**Н.В. Польшакова** кандидат экономических наук, доцент

E-mail: [polshakovanv@yandex.ru](mailto:polshakovanv@yandex.ru)

Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, Орел, Россия

**Аннотация:** Агропромышленный комплекс в России является одной из основных сфер экономики. Продукты АПК используются не только во внутреннем рынке страны – большая часть отправляется на экспорт. Однако мировой потенциал в АПК сегодня направлен на развитие инновационных технологий, особенно в области биотехнологий, в связи с чем возрастает актуальность использования биотехнологий, в том числе и в России.

**Ключевые слова:** агропромышленный комплекс, инновационные технологии, биотехнологии, биотопливо, инновационные проекты, экономическая безопасность.

**DEVELOPMENT OF BIOTECHNOLOGIES AS A FACTOR  
OF RUSSIA'S ECONOMIC SECURITY**

**E.V. Alexandrova**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor

**N.V. Polshakova**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin, Orel, Russia

**Abstract:** The agro-industrial complex in Russia is one of the main spheres of the economy. Agricultural products are used not only in the domestic market of the country – most of them are exported. However, the global potential in the agro-industrial complex today is aimed at the development of innovative technologies, especially in the field of biotechnology, and therefore the relevance of the use of biotechnologies is increasing, including in Russia.

**Keywords:** agro-industrial complex, innovative technologies, biotechnologies, biofuels, innovative projects, economic security.

На сегодняшний день развитие агропромышленного комплекса стоит перед задачей перехода от сырьевой к инновационной экономике с целью развития многообразия производимой продукции, а также с целью уменьшения или полного исключения зависимости от импортных технологий.

Экономическая безопасность России в области АПК предполагает наличие такого качества продукции, при котором она могла бы быть конкурентоспособной на мировом рынке. Министерство сельского хозяйства в 2017 году дало прогноз на развитие основных инновационных направлений в АПК в России до 2030 года. Так, инновационные технологии сегодня должны основываться на достижениях в области биотехнологии, а именно развитие генной инженерии и молекулярной биологии. Развитие биотехнологии в мире связано с внедрением биотехнологии во многие сферы жизни человека, а также с увеличением объемов использования возобновляемых источников энергии, развития технологий переработки сырья. Рассмотрим классификацию международной биотехнологии на рисунке 1.

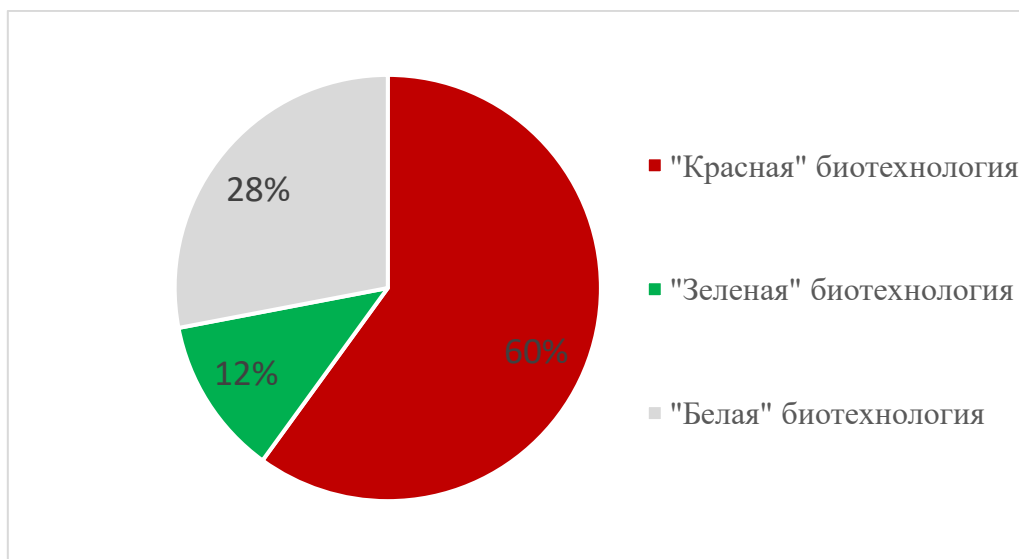


Рисунок 1 – Виды биотехнологий в мире

«Красная» биотехнология связана с фармацевтическим и медицинским направлениями и занимает около 60% от мирового производства биотехнологий. «Белая» биотехнология составляет 28% от общего производства и представляет собой промышленную биотехнологию. «Зеленая» биотехнология связана с пищевой аграрной продукцией и занимает 12%.

В соответствии с прогнозом Организации экономического сотрудничества и развития до 2030 года о долях использования биотехнологии в различных сферах экономики, рассмотрим рисунок 2.

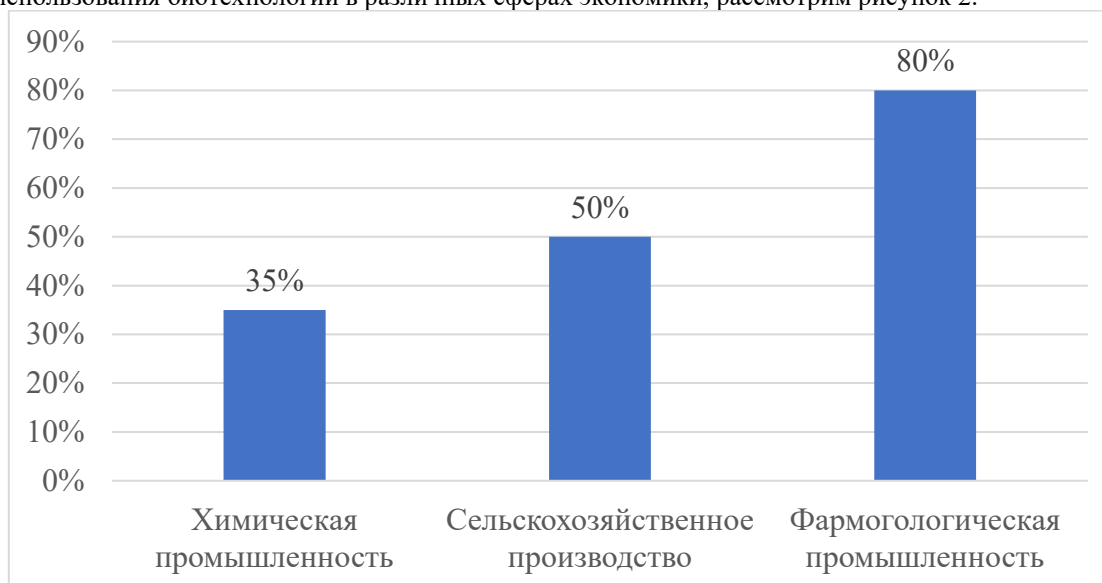


Рисунок 2 – Доли использования биотехнологий в различных отраслях экономики до 2030 г.

Как мы видим из рисунка, мировой потенциал использования биотехнологий на 50% приходится в сельское хозяйство. Это означает, что в России существует риск потери традиционных мировых рынков сбыта, а также снижение уровня применения и экспорта традиционного сырья в связи с развитием технологии применения возобновляемых энергетических ресурсов. Такой риск определяет необходимость и актуальность развития инноваций в агропромышленном комплексе, который напрямую связан с экономической безопасностью нашей страны.

Развитие биотехнологий связано с поддержкой государством агропромышленного комплекса, а также привлечением финансов со стороны потенциальных инвесторов. Главной проблемой с точки зрения как инвесторов, так и авторов инвестиционных проектов, является грамотная оценка эффективности проекта. Проблема связана с тем, что обоснование проекта производится на текущий момент времени, в то время как реализация результатов ожидается лишь в будущем. В условиях нестабильной экономической ситуации это условие лишь усугубляет проблему.

Сегодня многие исследователи как в отечественной, так и в зарубежной литературе, посвящают свои исследования проблемам оценки эффективности инновационных проектов. Производится разработка различных методик и технологий, а среди российских ученых стоит задача унификации подходов к оценке эффективности проектов, поскольку на сегодняшний день единого подхода к оценке проектов, особенно в области биотехнологий, не существует.

Поскольку основным направлением в развитии биотехнологий связано с возобновляемыми ресурсами, следует рассмотреть возможность получения биодизельного топлива. Например, сырьем для производства биотоплива, может быть рапсовое масло. Сегодня большая часть производимого в России масла отправляется на экспорт, как раз для создания топлива. За последние несколько лет объем экспорта рапсового масла лишь возрастает. Так, в 2015 году объем рапсового масла на экспорт составил 265,6 тыс. тонн, в то время как в 2018 году этот объем увеличился практически в 2 раза и составил 466,5 тыс. тонн.

Рапс выращивается во многих регионах России (рисунок 3).

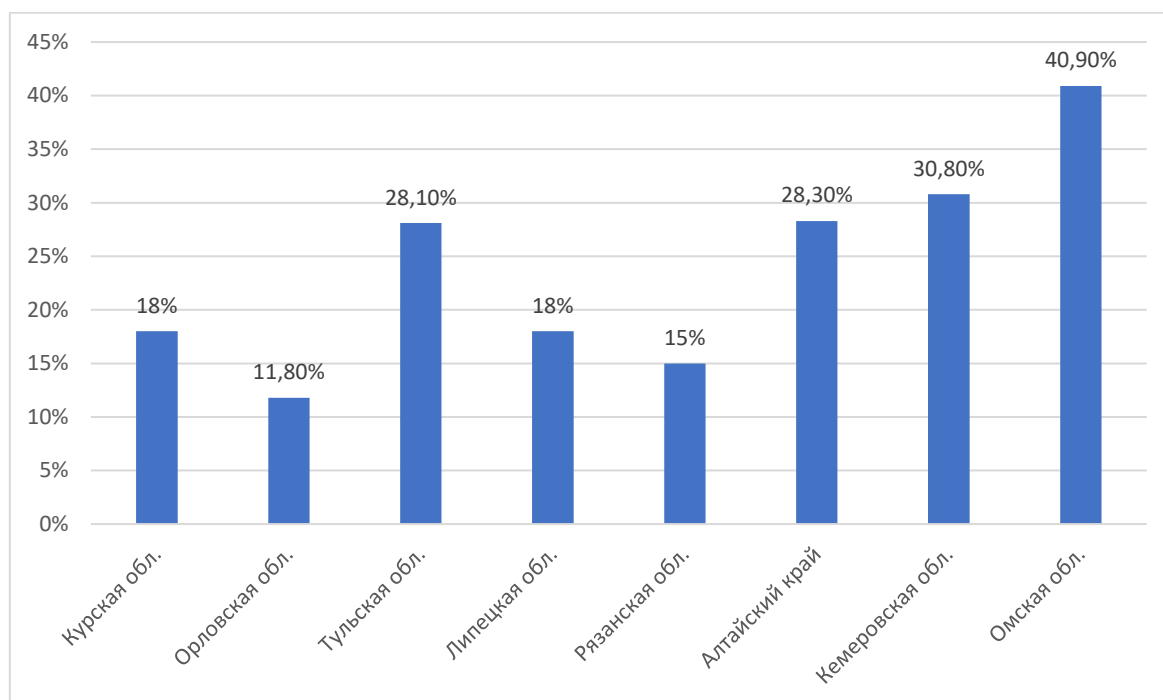


Рисунок 3 – Доля производства рапса в регионах России

Все вышеуказанные регионы имеют потенциал в развитии биотоплива из рапса с разработкой инновационного проекта. Оценка эффективности инновационного проекта сегодня является приоритетной задачей изучения и развития среди экономистов и ученых в данной области.

Таким образом, развитие биотехнологий в России связано в первую очередь с переходом от использования традиционного энергетического сырья на биотопливо, в роли которого может выступать, например, рапсовое масло. Регионам следует рассмотреть возможность разработки такого топлива путем сокращения рапсового масла на экспорт и разработки инновационных проектов. Тем не менее в области инновационных проектов также стоит важная задача создания такой единой формы оценки эффективности проектов, которая могла бы применяться, в том числе и в области биотехнологий. Таким образом, изучение и разработка инновационных проектов в области биотехнологии в России является актуальным направлением для дальнейшего изучения.

#### **Литература:**

1. Александрова Е.В., Польшакова Н.В. Информационное моделирование в России: стратегия и практика развития // В сборнике: Компьютерные технологии в моделировании, управлении и экономике. Сборник материалов XIII студенческой всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Под общей редакцией А.В. Полянина. Орел, 2021. С. 25-32.
2. Бессонова Е. А., Руденко И. Р. Развитие кластера биотехнологий в экономике Российской Федерации // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2017. №8 (26). С. 5–9.
3. Кильчевский А., Лемеш В., Сычева Е. От биотехнологии к биоэкономике // Наука и инновации. 2016. №160. С. 8–12.
- 4.

5. Крутиков В. К., Костина О. И., Шахметова Е. А. Инновации в развитии региона: кластер фармацевтики, биомедицины и биотехнологий // Вестник БГУ. 2013. №3. С. 25–32.
6. Польшакова Н.В., Александрова Е.В. Концепция автоматизации системы управления, анализа и планирования производственной деятельности малых предприятий // В сборнике: Аграрная наука – Северо-Кавказскому федеральному округу. Сборник научных трудов по материалам 86-й ежегодной научно-практической конференции. 2021. С. 73-82.
7. Шестаков Р.Б. К вопросу о динамическом оптимуме затрат в сельском хозяйстве / Р. Б. Шестаков, Н. А. Яковлев // Вестник сельского развития и социальной политики. – 2020. – № 4(28). – С. 2-4.
8. Зверева Г.П. Оценка инвестиций в формирование трудового потенциала для аграрного сектора экономики / Г. П. Зверева, Н. А. Яковлев // Инновации и инвестиции. – 2019. – № 12. – С. 306-309.
9. Прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года / Минсельхоз России. М.: НИУ ВШЭ, 2017. 140 с.

ЭКОНОМИКА АПК И СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

УДК: 338.43

ИЗМЕНЕНИЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ  
БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В АПК

**Г.П. Зверева**, кандидат экономических наук, доцент

E-mail: [zverevag@mail.ru](mailto:zverevag@mail.ru)

**А.С. Волчёнкова**, кандидат экономических наук, доцент

E-mail: [a-erinskaya@yandex.ru](mailto:a-erinskaya@yandex.ru)

Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина

**Аннотация.** Исследование выполнено в контексте возможных изменений предпринимательских компетенций в условиях цифровизации бизнес-процессов в различных отраслях и сферах деятельности, в том числе и в аграрном секторе. Выявлены предпосылки развития и внедрения цифровых технологий в бизнес-процессы, а также барьеры на пути цифрового развития агробизнеса. Определены главные компетенции, которыми должны обладать специалисты, в соответствии с требованиями цифровой эпохи.

**Ключевые слова:** предпринимательские компетенции, аграрный сектор, цифровизация, бизнес-процессы, диагностика условий для развития цифровизации.

CHANGING ENTREPRENEURIAL COMPETENCES IN THE CONDITIONS OF  
DIGITALIZATION OF BUSINESS PROCESSES IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

**G.P. Zvereva**, candidate of economic sciences, associate Professor

**A.S. Volchenkova**, candidate of economic sciences, associate Professor

Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin

**Annotation.** The study was carried out in the context of possible changes in entrepreneurial competencies in the context of digitalization of business processes in various industries and fields of activity, including the agricultural sector. The prerequisites for the development and implementation of digital technologies in business processes, as well as barriers to the digital development of agribusiness, are identified. The main competencies that specialists should have in accordance with the requirements of the digital age are determined.

**Key words:** entrepreneurial competencies, agricultural sector, digitalization, business processes, diagnostics of conditions for the development of digitalization.

В 2017 году Правительством России был дан старт реализации программы цифровой экономики, главной целью которой является создание и развитие цифровой среды, обеспечивающей решение проблем конкурентоспособности и национальной безопасности Российской Федерации [2].

Предполагается использование и распространение цифровых технологий во всех отраслях и сферах деятельности. Не исключением является и аграрный сектор экономики России, который достаточно динамично развивается в последние годы.

Нежелание использовать или отставание сферы АПК в переводе деятельности ее функциональных и технологических подразделений на цифровые технологии будут приводить к дополнительным расходам, связанным с потерей потребителей, со снижением объема продаж продукции или оказываемых услуг, с потерей поставщиков и партнеров по агробизнесу, с потерей имиджа предприятий и их конкурентоспособности [1].

Основной целью менеджмента, как известно, является обеспечение прибыльной деятельности предприятия путем планирования рациональной организации производственного процесса, включая управление производством, сбытом продукции, развитием материально-технологической базы, а также эффективное использование кадрового потенциала. Именно поэтому одним из основных направлений экономического развития является интенсивная цифровизация.

В свою очередь развитие и внедрение цифровых технологий в бизнес-процессы требует определенных предпосылок.

Во-первых, руководитель организации должен осознать необходимость интеграции в цифровую среду.

Во-вторых, необходимо провести диагностику условий для развития цифровизации бизнес-процессов в аграрном секторе.

В-третьих, создать условия для развития у сотрудников компетенций, необходимых для ведения цифрового бизнеса.



Цифровизация бизнес-процессов на современном этапе будет способствовать повышению эффективности агробизнеса, благодаря скорости принятия решений и качества управления бизнес-процессами. На уровне предприятий цифровые технологии позволяют оптимизировать расходы; повысить уровень реализации сельскохозяйственной продукции при сокращении операционных издержек; мгновенно охватить рынок и лучше понять потребности за счет постоянных прямых контактов и личных отношений с ними [1].

Руководитель организации, осознающий необходимость цифровизации бизнес-процессов должен быть готовым к внедрению инноваций, а значит к определенному уровню риска.

Цифровые системы и технологии должны существовать во всех структурных единицах бизнес-процессов, от производственных моментов до управленческих решений, которые напрямую влияют на эффективность деятельности в целом: повышение производительности труда; улучшение качества жизни; формирование новых рынков; повышение эффективности деятельности и конкурентоспособности предприятия. [1].

Диагностика условий для развития цифровизации бизнес-процессов в аграрном секторе включает в себя:

- оценку использования программного обеспечения для решения управленческих задач (планирование, бухгалтерский учет, контроль и отчетность, бюджетирование);
- анализ базовых факторных показателей развития цифровой экономики сельского хозяйства (наличие информационно-коммуникационной инфраструктуры, компьютерная обеспеченность, уровень образования и компьютерная грамотность);
- характеристику уровня использования цифровых технологий в субъектах агробизнеса (доля хозяйств, использующих: Интернет-ресурс, космические снимки и БПЛА, системы точного земледелия, цифровой мониторинг техники) [4].

Как показывает практика, локомотивом применения новых цифровых технологий являются крупные организации.

В современных реалиях система управления бизнес-процессами основывается на стандартных проверенных технологиях, таких как классическая автоматизированная система управления предприятием, бухгалтерский учет, работа с персоналом и т.д. Аналитические данные свидетельствуют о том, что во всех крупных субъектах агробизнеса полностью автоматизировано ведение бухгалтерского учета, 85-90% организаций используют специализированное программное обеспечение для планирования, контроля и отчетности, 45% - для бюджетирования, 10% организаций проводят исследование рынка с помощью программных продуктов (рис.1).

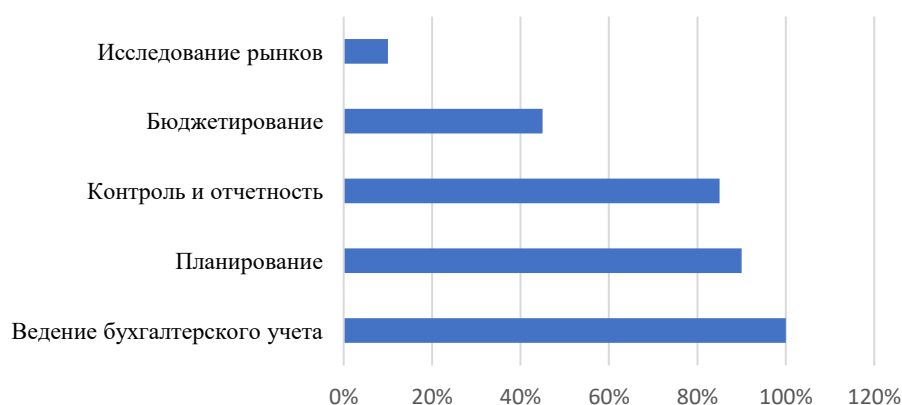


Рисунок 1 – Доля субъектов агробизнеса, использующих программное обеспечение для решения управленческих задач

В средних и малых организациях данные показатели значительно ниже. В перспективе в этой сфере более широкое распространение получают облачные сервисы.

Оценка факторных показателей развития цифровой экономики сельского хозяйства наглядно представлена на рисунке 2.

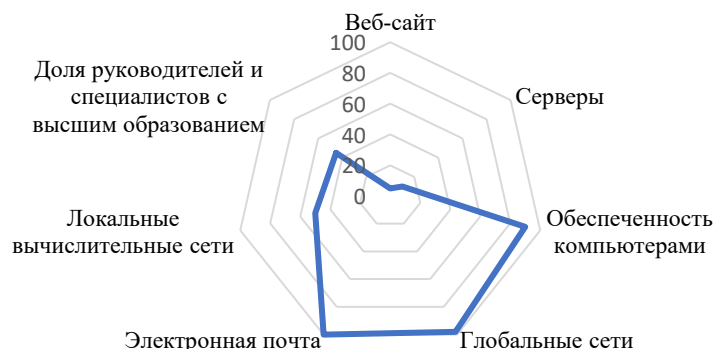


Рисунок 2 - Факторные показатели развития цифровой экономики сельского хозяйства

Наиболее проблемными факторами являются наличие Веб-сайтов, серверов, локальных вычислительных сетей. Стоит проблемы повышение уровня образования как руководителей и специалистов, так и работников организаций.

Что касается уровня использования цифровых технологий в субъектах агробизнеса, то как крупные, так и средние сельскохозяйственные организации практически полностью обеспечены интернетом, большинство из них используют специальные программы для учета и отчетности.

В настоящее время высокими темпами в сельскохозяйственных организациях внедряются технологии точного земледелия, которые позволяют сократить расходы на выращивание сельскохозяйственных культур, повысить их урожайность, сократить негативное влияние «человеческого фактора» в производственном процессе [6]. В среднем 30-40% сельскохозяйственных организаций применяют сейчас на практике элементы точного земледелия. Технологии, основанные на применении искусственного интеллекта, с повышенной степенью достоверности позволяют распознавать поля под чистыми парами и сельскохозяйственными культурами.

Еще одним направлением развития цифровой экономики на сельскохозяйственных предприятиях является применение технологий мониторинга земли с помощью космоснимков и снимков беспилотных летательных аппаратов. Данная технология позволяет осуществлять оперативный контроль за состоянием сельскохозяйственных культур дистанционным путем, однако широкого применения не получила по причине ее высокой стоимости [6].

Все вышеизложенное позволяет выявить барьеры на пути цифрового развития агропромышленного комплекса:

- отсутствие типовых проектов по цифровизации;
- отсутствие специализированных структур по внедрению и сопровождению цифровых технологий;
- отсутствие необходимого уровня IT-подготовки работников;
- несоответствие уровня информационной структуры задачам цифровых взаимодействий;
- высокая инвестиционная составляющая цифровых технологий;
- несоответствие уровня материально-технической базы стартовым условиям цифровизации;
- недостаток собственных средств.

Поскольку цифровая экономика, безусловно, оказывает влияние на способы ведения бизнеса, изменяются и предпринимательские компетенции. Отсутствие инициативы, ориентация на процесс, а не на результат, излишняя опора на устоявшиеся правила, отсутствие гибкости, готовности к изменениям, исполнительское отношение к задачам становятся препятствиями на пути цифровизации бизнес-процессов. Самыми главными требованиями становятся системность мышления, т. е. сочетание способности к анализу и синтезу; постоянное самосовершенствование; инициативность; ориентация на результат.

Аналитики Всемирного экономического форума предполагают, что изменится 35% ключевых предпринимательских компетенций. На 52% возрастет потребность в такой компетенции, как умение решать сложные задачи. В топе окажутся критическое мышление и креативность [2].

Однако низкий уровень «цифровой грамотности» работников сельскохозяйственных предприятий, отсутствие в малочисленных населенных пунктах доступных услуг мобильной связи и широкополосного доступа к Интернету по причине неразвитости телекоммуникационных сетей, ничтожные финансовые возможности сельхозтовороизводителей существенно затормаживают процесс цифровой трансформации сельскохозяйственного производства [4].

В этой ситуации основная задача образовательных организаций обеспечить экономику специалистами, соответствующими требованиям цифровой эпохи. Для эффективной работы требуется система получения и распространения знаний, охватывающая процессы сбора, обработки, накопления и распространения знаний в аграрной сфере.

Определенная роль в передаче цифровых технологий сельским товаропроизводителям может принадлежать информационно-консультационным службам (ИКС), в том числе созданным на базе образовательных учреждений высшего образования [3]. ИКС может выступить в качестве специализированной структуры по внедрению и сопровождению цифровых технологий, новых систем ведения хозяйства в агробизнесе.

#### **Литература**

1. Дорн Г.А. Основы цифровых технологий реализации продукции АПК: учебное пособие / Г. А. Дорн, О. В. Кирилова. — Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2019. 152 с.
2. Зотова И.В. Влияние цифровой трансформации экономики на предпринимательские компетенции / И.В. Зотова // Journal of Modern Competition – 2018. Vol 12 №2(68)-3(69).
3. Организация информационно-консультационного обслуживания в АПК / Кошелев В.М., Маковецкий В.В., Прока Н.И., Страшко И.В., Зверева Г.П., Грудкина Т.И. Учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 080502 - Экономика и управление на предприятии АПК (по отраслям) / Орел, 2005. – 189 с.
4. Холодов, О.А. Цифровизация реального сектора экономики / О.А. Холодов, М.А. Холодова // Инновационные пути решения актуальных проблем АПК России: матер. всероссийской (национальной) науч.– практ. конф. –Персиановский, 2018. – С. 677–681.
5. Холодов, О.А. Государственное регулирование производственно-экономических отношений в условиях цифровой экономики / О.А. Холодов // Аграрный вестник Урала. – 2019. – № 5 (184). – С. 90–95.
6. Холодов, О.А. Цифровая трансформация сельского хозяйства / Л.Н. Усенко, О.А. Холодов // Учет и статистика. – 2019. – № 1 (53). – С. 87–102 (0,5/ 0,4 п.л.).
7. Шестаков Р.Б. Динамическое ценообразование в агробизнесе / Р. Б. Шестаков, Н. А. Яковлев // Вестник аграрной науки. – 2021. – № 5(92). – С. 166-170. – DOI 10.17238/issn2587-666X.2021.5.166.

УДК 338.012/330.322.14/631

#### **НАПРАВЛЕНИЯ ИНВЕСТИРОВАНИЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕРЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ В РАЗВИТИЕ АПК**

**Т.С. Кравченко**, кандидат экономических наук, доцент

**А.Б. Дударева**, кандидат экономических наук, доцент

E-mail: [t-rybalko@mail.ru](mailto:t-rybalko@mail.ru)

Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина

**Аннотация:** Агропромышленный комплекс является важной составляющей экономики России. В статье обозначена значимость государственной поддержки АПК, в сложных санкционных условиях, и ее роль в формировании направлений импортозамещения и достижения уровня продовольственной безопасности РФ. Так же рассмотрена динамика производства продукции сельского хозяйства по отраслям в РФ за 2010-2021 гг. Представлены направления государственной поддержки АПК в динамике за 2017 – 2020 гг. Показаны объемы финансирования и распределения средств на государственную поддержку АПК РФ в 2020 году. Одной из ключевых задач перед правительством стоит сохранение доли сельского населения. Государственная программа комплексного развития сельских территорий имеет несколько целей, ключевая из которых – сохранение доли сельского населения. Представлена структура направлений по государственной программе «Комплексное развитие сельских территорий» в 2020 году. В сложный период для отраслей сельского хозяйства расходы аграриев увеличиваются, а в условиях внешнего давления – особенно, в связи с чем в статье систематизированы основные меры дополнительной поддержки АПК и малых форм хозяйствования.

**Ключевые слова:** государственная программа, сельскохозяйственная продукция, меры поддержки, инвестиции, развитие сельских территорий.

#### **INVESTMENT DIRECTIONS AND ADDITIONAL MEASURES STATE SUPPORT FOR THE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE**

**T.S. Kravchenko**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

**A.B. Dudareva**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin

**Abstract:** The agro-industrial complex is an important component of the Russian economy. The article highlights the importance of state support for agriculture, in difficult sanctions conditions, and its role in shaping the directions of import substitution and achieving the level of food security of the Russian Federation. The dynamics of agricultural production by industry in the Russian Federation for 2010-2021 is also considered. The directions of state support of the agro-industrial complex in dynamics for 2017-2020 are presented. The volumes of financing and distribution of funds for state support of the agro-industrial complex of the Russian Federation in 2020 are shown. One of the key tasks for the Government is to preserve the share of the rural population. The State program of integrated rural development has several goals, the key of which is to preserve the share of the rural population. The structure of directions under the state program "Integrated development of rural areas" in 2020 is presented. In a difficult period for agricultural sectors, the costs of farmers are increasing, and in conditions of external pressure – especially, in connection with which the article systematizes the main measures of additional support for the agro-industrial complex and small forms of management.

**Key words:** state program, agricultural products, support measures, investments, rural development.

В сложных политических и экономических условиях агропромышленный комплекс Российской Федерации является важной составляющей всей экономики. Обстоятельства санкций, за счет направлений на импортозамещения по всем позициям аграрного сектора, позволили выйти на уровень обеспечения продовольственной безопасности по большей части позиций Доктрины (Доктрина продовольственной безопасности РФ). АПК обеспечивает всей необходимой для жизнедеятельности человека продукцией, а уровень развития сельскохозяйственного производства определяет состояние народнохозяйственного потенциала, сложившегося социально-экономического положение в обществе. Отрасль сельского хозяйства является основной составляющей АПК, которая занимает особое место в системе народного хозяйства и в настоящее время является одной из наиболее активно развивающихся отраслей экономики. Отрасль сельского хозяйства обеспечивает население не только продукцией потребления, но и крупные организации сырьем для производства продукции пищевой и легкой промышленности.

**Материалы и методика исследования.** В сложившихся условиях предприятия АПК России все чаще используют в производстве исключительно отечественное оборудование и налаживают выпуск продукции, которая раньше закупалась за рубежом. А селекционеры выводят новые сорта культур – «урожайные» и устойчивые к болезням.

По данным Министерства сельского хозяйства Российской Федерации с 2010 по 2021 годы продукция сельского хозяйства увеличилась на 5 110,1 млрд руб. или на 207,54% (рисунок 1).

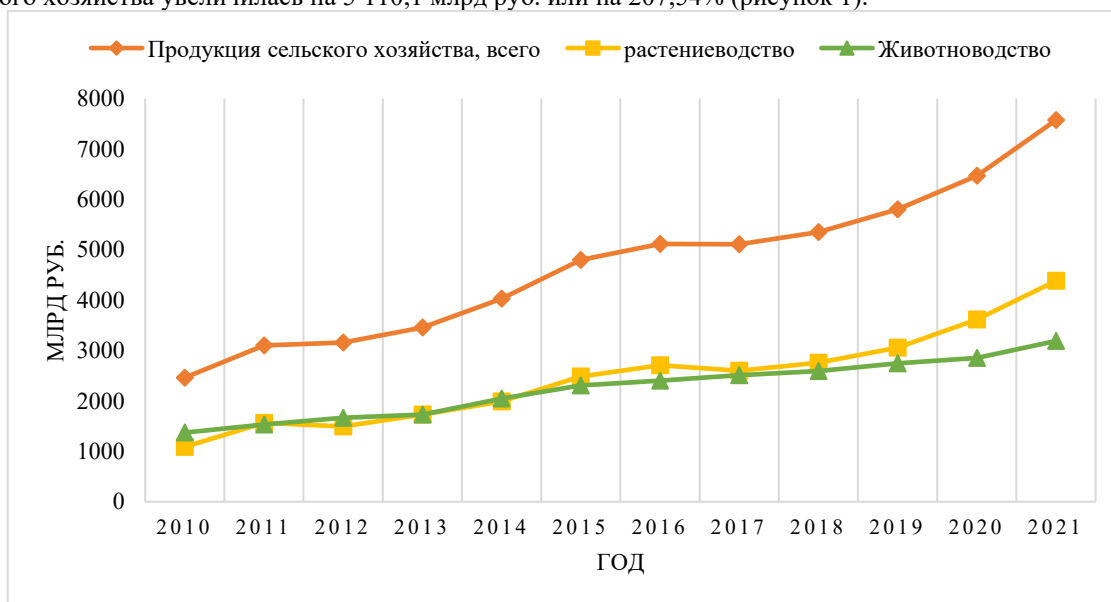


Рисунок 1 – Продукция сельского хозяйства по категориям хозяйств по РФ, млрд руб. [13]

За этот же период времени выпуск продукции растениеводства увеличился на 3 292,4 млрд руб. или на 302% и составил в 2021 году 4 382,6 млрд руб., продукции животноводства – на 1 817,7 млрд руб. (132,49%). Объем произведенной продукции животноводства на конец анализируемого периода составил 3 189,7 млрд руб. В отраслевой структуре сельского хозяйства в 2021 году преобладает доля растениеводства – 57,88%, доля животноводства составила 42,12%.

Одним из главных условий дальнейшего функционирования и эффективного развития агропромышленного сектора в Российской Федерации является устойчивое динамичное развитие

инвестиционного направления этого важнейшего для нашей страны сектора экономики. При этом привлечение инвестиционных средств в агропромышленный сектор является многоаспектной задачей, которая охватывает весь спектр возможных финансовых, экономических, правовых и организационных направлений [4].

В условиях новых вызовов высочайшую значимость приобретает вопрос обеспеченности аграриев необходимыми ресурсами, в частности, кредитными. Лимит на льготное кредитование был значительно увеличен. Всего в 2022 году на эти цели предполагается более 280 млрд рублей – это максимальный объем с момента запуска механизма. Выделены средства и на другие направления.

Существует несколько причин, по которым государственные инвестиции необходимы (таблица 1). Во-первых, масштаб инвестиций, недоступный для частных инвесторов, во-вторых, тот факт, что прибыль материализуется в сроки, невыгодные частным инвесторам, отпугивают последних, и в-третьих, частные инвесторы не заинтересованы во вложениях в общественную инфраструктуру.

Таблица 1 - Инвестиции государства в АПК РФ, тыс. рублей [9]

Направления поддержки	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Развитие отраслей агропромышленного комплекса	68540,17	73303,88	75809,34	76106,25
Стимулирование инвестиционной деятельности в агропромышленном комплексе	77765,90	24434,16	39459,15	27672,56
Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России	5606,77	5486,47	9221,17	10114,79
Комплексное развитие сельских территорий	13718,10	10449,36	11875,40	29552,34
Создание системы поддержки фермеров и развитие сельской кооперации	-	-	5645,97	4184,76
Всего	165630,97	113673,88	142011,06	147630,72

Исходя из данных следует, что наибольшие объемы финансирования и распределения средств на государственную поддержку АПК РФ был в 2017 году и составил 165630,97 млн. рублей. Развитие отраслей агропромышленного комплекса в текущем году является одним из приоритетных и составляет 76106,25 млн. рублей. В 2020 году объем финансирования для создания системы поддержки фермеров и развития сельской кооперации был на 1461,21 млн. рублей меньше, чем за 2019 год. Государственная программа комплексного развития сельских территорий за анализируемый период была наименьшей в 2018 году – это на 24% (3268,74 млн. рублей.) меньше, чем за предыдущий год (рисунок 2).



Рисунок 2 – Объемы финансирования и распределения средств на государственную поддержку АПК РФ, тыс. руб. [9]

Наибольший объем всех инвестиций в 2020 году был направлен на развитие отраслей АПК, включающий в себя инвестиции на стимулирование развития приоритетных подотраслей АПК и развитие малых форм хозяйствования, а также инвестиции на поддержку сельскохозяйственного производства по отдельным подотраслям растениеводства и животноводства, что составляет 51,55% от общего объема инвестиций по всем направлениям инвестирования АПК. Основными пунктами инвестиционной повестки на ближайшие несколько лет станут отрасли, в которых есть возможности для импортозамещения или же перспективы работы на экспорт – производство плодов и ягод, молочные комплексы, объекты по хранению и переработке сельскохозяйственного сырья, предприятия пищевой промышленности.

Одной из ключевых задач перед правительством стоит сохранение доли сельского населения. Госпрограмма комплексного развития сельских территорий имеет несколько целей, ключевая из которых – сохранение доли сельского населения. Сегодня в селах проживает более четверти граждан России. На отдельных территориях доля сельского населения уже начала расти, что связано с большим вниманием государства к комплексному развитию сельских территорий. Ведь госпрограмма – это не просто показатели, отчеты или проекты «на бумаге». Работа выстроена в постоянном диалоге с жителями села, которые участвуют в отборе, включаются в реализацию и, самое главное, дают свои предложения. Минсельхоз продолжит создавать объекты социальной сферы, развивать инфраструктуру и в целом повышать качество жизни сельского населения.

Улучшение качества жизни на сельских территориях является стратегической задачей. На это нацелена госпрограмма «Комплексное развитие сельских территорий», которая реализуется с 2020 года (рисунок 3).



Рисунок 3 – Государственная поддержка в комплексное развитие сельских территорий [9]

Наибольшая часть субсидий в 2020 году была направлена на реализацию проектов комплексного развития сельских территорий – 13 630 157 тыс. руб., что составило 46,12% от суммы всех субсидий, данное обстоятельство обусловлено реализацией государственной программы «Комплексное развитие сельских территорий» на 2020-2025 годы. Основные цели данной госпрограммы – сохранение доли сельского населения в общей численности населения России на уровне не менее 25,3%, достижение соотношения среднемесячных располагаемых финансовых ресурсов на одного члена сельского домохозяйства в общей сумме городского домохозяйства до 80%, повышение доли общей площади благоустроенных жилых помещений в сельских

населённых пунктах до 50%. Значительную долю составили также субсидии на реализацию мероприятий по благоустройству сельских территорий – 5 145 916 тыс. руб. или 17,41%. На развитие инженерной инфраструктуры на сельских территориях, на которых реализуются инвестиционные проекты в сфере АПК было направлено 4 206 421 тыс. руб. за счет средств федерального бюджета и бюджета субъекта РФ, что составило 14,23% от всех поступлений по данному направлению развития.

**Результаты и их обсуждение.** В этот важный для отрасли период расходы аграриев увеличиваются, а в условиях внешнего давления – особенно. Поэтому Президентом и Правительством были приняты решения о дополнительных мерах поддержки, в том числе:

- значительно усилено направление льготного кредитования, дополнительная поддержка в этой части оказана также системообразующим организациям АПК;
- выделены средства на субсидирование транспортировки минеральных удобрений и сельхозпродукции, в том числе зерна;
- до 1 июля 2022 года разрешен ввоз пестицидов и агрохимикатов через любые пункты пропуска;
- росагролизингу дополнительно выделено 12 млрд рублей для помощи аграриям в обновлении парка сельхозтехники и оборудования;
- поддержано выделение 5 млрд рублей на строительство предприятия по масштабированию отечественного кросса кур «Смена-9»;
- помимо финансовых мер, приняты решения в части таможенно-тарифного регулирования в отношении экспорта зерновых культур, сахара, подсолнечного масла и шрота.

Минсельхоз совершенствует механизмы поддержки малого агробизнеса:

- для фермеров сегодня доступны все виды господдержки, также есть и специальные инструменты, в первую очередь, гранты;
- с 2022 года впервые предоставляются субсидии личным подсобным хозяйствам. Чтобы стимулировать сбыт их продукции, будет оказываться поддержка и ее покупателям;
- на преференции смогут рассчитывать также аграрии, которые авансируют производство в ЛПХ по агроконтрактам;
- малый бизнес – наиболее чувствительный сегмент, особенно в текущей ситуации, в 2022 году он освобожден от проверок;
- ведется работа по развитию ярмарочной и онлайн-торговли.

С момента запуска государственной программы «Комплексное развитие сельских территорий» на 2020-2025 годы в 570 населенных пунктах построено и модернизировано 183 школы, 94 детских сада, 90 объектов здравоохранения, 170 спортивных объектов, 290 культурных учреждений. В 2022 году финансируется 126 проектов в 49 регионах, за счет чего появится еще более 200 социальных объектов. Эта работа положительно сказывается и на рынке труда – уже создано более 30 тысяч рабочих мест в реальном секторе и социальной сфере.

**Выводы.** Грамотное использование целевых госпрограмм в регионах, а также создание и внедрение новых, способно вывести АПК на новую ступень аграрного развития. Заметный рост производственных объемов, замена технологически устаревших сельскохозяйственных машин и механизмов на более новую технику – вот результат внедрения новых федеральных целевых программ. Есть несколько обстоятельств, создающих благоприятные для этого условия: увеличенный ресурсный потенциал и формирование инвестиционной привлекательности регионов. При этом динамика развития инновационного и инвестиционного потенциала сельскохозяйственных производителей должна выступать в качестве основного индикатора необходимости предоставления им господдержки.

#### **Литература:**

1. Бухвостов Ю.В. Цифровизация как способ активизации инновационной деятельности в отечественном АПК. В сборнике: Аграрный сектор экономики России: опыт, проблемы и перспективы развития. Материалы всероссийской (национальной) научной конференции. Науч. редактор Е.В. Бураева, сост. Н.В. Польшакова. Орел, 2021. С. 502-506.
2. Волчёнкова А.С. Влияние сельскохозяйственного производства на устойчивое развитие сельских территорий в регионе. В сборнике: Управление регионом: тенденции, закономерности, проблемы. Материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. В 2-х частях. Под общей редакцией Т.А. Кутубаевой, А.В. Глотко. 2020. С. 171-174.
3. Дударева А.Б., Докальская В.К. Управление инвестиционными возможностями воспроизводства основных фондов / Вестник аграрной науки. 2022. № 1 (94). С. 78-84.
4. Кохановская И.И. Инвестиционная привлекательность агропромышленного комплекса Российской Федерации / И.И. Кохановская, В.А. Барыкина // Вестник СГУГИТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). – Т.24. – №2. – 2019. – С. 257-275
5. Кравченко Т.С. Отраслевые инновации как фактор эффективности использования ресурсов предприятий АПК // Агротехника и энергообеспечение. 2014. № 1 (1). С. 236-241.

6. Кравченко Т.С., Ясинская Д.С. Инвестиционная активность в отраслях аграрного сектора // Вестник аграрной науки. 2022. №1 (94). с 97 - 106.
7. Кравченко Т.С., Зайцев А.Г. Системное управление инвестиционными ресурсами субъектов агробизнеса. В сборнике: Аграрный сектор экономики России: опыт, проблемы и перспективы развития. Материалы всероссийской (национальной) научной конференции. Науч. редактор Е.В. Бураева, сост. Н.В. Польшакова. Орел, 2021. С. 415-419.
8. Минакова И.В., Кравченко Т.С., Бухвостов Ю.В., Галигузов В.И. Инвестиционное обеспечение малых форм хозяйствования регионального агропромышленного комплекса // Регион: системы, экономика, управление. 2021. № 2 (53). С. 109-119.
9. Минсельхоз России URL: <https://vk.com/minselhoz> (дата обращения: 17.04.2022)
10. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации URL: <https://mcx.gov.ru/>(дата обращения: 01.04.2022)
11. О государственной поддержке инвестиционной деятельности в агропромышленном комплексе URL:<http://government.ru/docs/33912/>(дата обращения: 17.04.2022)
12. Приоритетные направления развития Орловской области, формирование предложений по стабилизации экономики и реализации мер проактивной поддержке занятости населения: сборник докладов научной конференции, г. Орёл, 08 апреля 2022 г. / науч.ред.: Прока Н.И.; сост. Польшакова Н.В. – Орёл: Изд-во Орловский ГАУ, 2022. – 48 стр.
13. Федеральная служба государственной статистики URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Wh9rWoNa/tab\\_inv-okved.html](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Wh9rWoNa/tab_inv-okved.html) (дата обращения: 17.04.2022)
14. Suhocheva N.A. Efficiency of colza production within application of the marginal analysis // Vestnik OrelGAU. 2013. № 3 (42). С. 29-35.
15. Шестаков, Р. Б. Экспериментальный процесс в воспроизводственном цикле агробизнеса / Р. Б. Шестаков, Н. А. Яковлев // Вестник аграрной науки. – 2022. – № 4(97). – С. 153-157. – DOI 10.17238/issn2587-666X.2022.4.153.