



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ИНСТИТУТ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
РУКОВОДЯЩИХ РАБОТНИКОВ И СПЕЦИАЛИСТОВ

ФГБОУ ДПО «ИПК»

СБОРНИК ТРУДОВ

V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ЭКОНОМИКИ И ОБЩЕСТВА В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНЫХ ВЫЗОВОВ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ НАУЧНОГО И КАДРОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ



БАЛАШИХА
18/02/2026

WWW.IPK.METEORF.RU

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ИНСТИТУТ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
РУКОВОДЯЩИХ РАБОТНИКОВ И СПЕЦИАЛИСТОВ**



СБОРНИК ТРУДОВ

V Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием

**«УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ЭКОНОМИКИ И ОБЩЕСТВА В УСЛОВИЯХ
ГЛОБАЛЬНЫХ ВЫЗОВОВ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
НАУЧНОГО И КАДРОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ»**

Балашиха
2026

УДК 551.5

ББК 26.8

С56

Теоретические и практические аспекты устойчивого развития в условиях глобальных вызовов: научное и кадровое обеспечение: сборник трудов V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / под редакцией доктора экономических наук, кандидата технических наук, доцента О.Е.Ломакина. Балашиха: ФГБОУ ДПО «ИПК», 2026 г., 156 с.

Научный редактор:

Ломакин О.Е., д.э.н., к.т.н., доцент

Составители:

Можаев Е.Е., д.э.н., профессор

Воропаев И.А.

Рецензенты:

Васильева И.В., д.э.н., доцент;

Малютин Н.В., д.т.н., профессор.

В сборнике представлены материалы V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Устойчивое развитие экономики и общества в условиях глобальных вызовов: теоретические и практические аспекты научного и кадрового обеспечения», научные доклады учёных из учреждений Росгидромета, представителей Российского гидрометеорологического общества, ведущих отечественных и зарубежных образовательных учреждений, аспирантов.

Материалы сборника могут быть использованы в учебном процессе, научных исследованиях, практической деятельности профильных специалистов.

Материалы публикуются в авторской редакции.

СОДЕРЖАНИЕ

А.В.Тебекин, О.Е.Ломакин, В.Ю. Верятин СУБЪЕКТАМИ УПРАВЛЯЮЩИХ РЕШЕНИЙ ПО АДАПТАЦИИ К КЛИМАТИЧЕСКИМ ИЗМЕНЕНИЯМ	5
А.В.Гончаров, А.Ю.Скоблицов, Е.Е.Можаев ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ И ОТХОДОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ШАМПИНЬОНА	10
А.К.Марков, Н.В.Конеев КЛИМАТИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА РОССИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ.....	13
Е.Е.Можаев, Т.А.Белькевич, В.В.Арзуманин УПРАВЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ, ПРИНЦИПЫ, ФОРМЫ И МЕТОДЫ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ	17
А.К.Марков, С.А.Щербенок, Г.И.Сильванович К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СИНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ.....	20
Н.В.Степанюк, Е.В.Бондарев ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ГИДРОПОННЫХ СИСТЕМ ВЫРАЩИВАНИЯ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ	24
Л.В.Старцева БИОЛОГИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ – ОСНОВНОЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ	28
Б.И.Шайтан, В.И.Кухтенков МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.....	32
И.А.Воропаев МОДЕЛЬ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ И ОБРАЗОВАНИЯ В АЭРОДИНАМИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ Д.П.РЯБУШИНСКОГО	36
И.В.Давыденко ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ МЕГАПОЛИСОВ: ВЫЗОВЫ И РЕШЕНИЯ	40
И.А.Воропаев ПОДГОТОВКА КАДРОВ В ОБЛАСТИ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ С УЧЕТОМ РЕГИОНАЛЬНЫХ АСПЕКТОВ И СПЕЦИАЛИЗАЦИИ.....	46
Е.В. Гаврилова, В.О.Татарников ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ В РОССИЙСКОМ СЕКТОРЕ КАСПИЙСКОГО МОРЯ ЗА ПЕРИОД 1941–2024 гг.....	53
И.В.Гонтовая, Е.В.Гаврилова, АНАЛИЗ РЕЖИМА ОСАДКОВ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОГО СЕКТОРА КАСПИЙСКОГО МОРЯ	55
Н.Г.Петрянина ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОЗДАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОРТОВ В САДОВОДСТВЕ.....	58
С.В.Волков ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЯГОД В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ.....	61
Е.В.Абрашин ОБЗОРНЫЙ АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ СБОРА ВТОРИЧНЫХ МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕТИ ФАНДОМАТОВ	64
О.В.Величко КРИТЕРИИ ОТНЕСЕНИЯ ОБЪЕКТОВ,ОКАЗЫВАЮЩИХ НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ, К КАТЕГОРИЯМ РИСКА И ОБ УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕНИЯ (ПОНИЖЕНИЯ) ПРИСВОЕННЫХ КАТЕГОРИЙ РИСКА	67
А.Н.Волов ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	74

Г.А.Губернский, А.Б.Селезнев ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ПРОЕКТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИМ И СОЦИАЛЬНЫМ РАЗВИТИЕМ РЕГИОНА	77
В.В.Глазов, Е.В.Данилов ПЕРЕХОД НА РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩУЮ МОДЕЛЬ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА: ИНТЕГРАЦИЯ ИННОВАЦИЙ И ДИВЕРСИФИКАЦИЯ КАПИТАЛА	82
А.В.Гуляев ДИНАМИКА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОСАДКОВ НА ТЕРРИТОРИИ ЯКУТИИ, ВЛИЯНИЕ ОСАДКОВ НА ТРАНСПОРТНУЮ ИНФРАСТРУКТУРУ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО	88
Э.М.Гурбанов ВЛИЯНИЕ САНКЦИОННОГО ДАВЛЕНИЯ 2022–2024 гг. НА УСТОЙЧИВОСТЬ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ	97
В.Э.Желобов АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОЛОЖЕНИЯ РЕГИОНА: ВОЛГОГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ.....	101
В.А.Каменев, М.В.Меланьин МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ.....	107
В.Е.Копылов ЦИФРОВАЯ ИНФРАСТРУКТУРА И МАРКЕТПЛЕЙСЫ КАК ИНСТРУМЕНТЫ ТРАНСФОРМАЦИИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ.....	110
В.И.Кухтенков НАУЧНЫЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ И РАЗВИТИЮ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ КАДРОВ КАК РЕСУРСНОЙ БАЗЫ АПК СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ	114
П.С.Любашов, О.В.Величко КАСКАДНОЕ РАЗВИТИЕ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫХ ЧЕРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИ РАЗЛИВАХ НЕФТИ: ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И УЧЕТ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ ПРЕВЕНТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ.....	119
А.В.Лях ВЛИЯНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА НА СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО РОССИИ	127
П.С.Подлипский ИНТЕГРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЫНКА УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И СТРУКТУРНЫЕ АСПЕКТЫ	132
А.Н.Покатаев САДОВЫЕ НЕКОММЕРЧЕСКИЕ ТОВАРИЩЕСТВА КАК ОСОБЫЙ СЕКТОР АГРАРНОЙ ЭКОНОМИКИ И РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ.....	135
Н.А.Стор, А.К.Меликаев ИСПОЛЬЗОВАНИЕ «ЧИСТОЙ ЭНЕРГИИ» И ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ КАК ФАКТОР СНИЖЕНИЯ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА	139
Р.Р.Тимергалеева РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН.....	145
Д.А.Филиппов ТЕХНОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЭКОСИСТЕМУ РЕГИОНА ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ	148
М.Д.Флегонтов ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ КОРИДОРОВ	152

УДК 551.583

ФОРМИРОВАНИЕ ХОЗЯЙСТВУЮЩИМИ СУБЪЕКТАМИ УПРАВЛЯЮЩИХ РЕШЕНИЙ ПО АДАПТАЦИИ К КЛИМАТИЧЕСКИМ ИЗМЕНЕНИЯМ

А.В.Тебекин, д.т.н., д.э.н., профессор

О.Е.Ломакин, д.э.н., к.т.н., профессор

В.Ю. Верятин, к.г.н.

*ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации
руководящих работников и специалистов» Росгидромета*

Аннотация: в статье рассматривается актуальная проблема формирования управляющих решений хозяйствующими субъектами в условиях климатических изменений. Исследование направлено на разработку комплексной модели управления процессами адаптации экономических субъектов к климатическим изменениям различного масштаба. Методологической основой исследования послужили научные работы в области управления адаптацией к климатическим изменениям. В ходе исследования разработана восьмиполосная модель управления процессами адаптации, включающая субъекты хозяйствования микро-, мезо- и макроэкономического уровня, входные и выходные параметры, механизмы управления и оценки эффективности. Предложенная модель позволяет учитывать как долгосрочные климатические изменения, так и краткосрочные воздействия опасных природных явлений. Разработаны методики оценки эффективности управления адаптацией через систему целевых функций и экономических показателей, включающих совокупный ущерб и выгоду от адаптационных мероприятий. Практическая значимость исследования заключается в возможности применения разработанной модели для анализа и оценки эффективности различных вариантов управления процессами адаптации на всех уровнях хозяйствования. Полученные результаты могут быть использованы при разработке стратегий климатической адаптации экономических субъектов.

Ключевые слова: климатические изменения, адаптация, хозяйствующие субъекты, управление процессами, экономическая эффективность, модель управления, субъекты хозяйствования, климатическая адаптация

В условиях сохраняющейся интенсификации климатических изменений [6] сохраняется актуальность проблемы поиска путей адаптации к ним. Согласно прогнозам экспертов «к 2070 году от 1 млрд до 3 млрд людей могут оказаться в климатических условиях, значительно отличающихся от привычных и почти непригодных для жизни» [7].

Становится актуальным вопрос по снижению энергетических и материальных затрат, вызываемых климатическими изменениями, неблагоприятными и опасными условиями погоды. Однако до сих пор экономические факторы использования гидрометеорологической информации в экономических терминах не нашли своего экономического языка и в основном сосредоточены на пограничных проблемах гидрометеорологии и экономики. Результатом этого является отсутствие чисто экономического аспекта гидрометеорологических проблем, отсутствие адекватных этому аспекту понятий в экономическом анализе, а отсюда – недооценка

возможностей самой экономической системы решить многие проблемы гидрометеорологии.

Решение указанных выше задач поможет хозяйствующим субъектам адекватно оценивать последствия изменений климата и прогнозируемых опасных метеорологических явлений, что будет иметь большую практическую значимость.

Указанные обстоятельства требуют дальнейшего развития инструментария управления процессами адаптации к климатическим изменениям.

Возникает необходимость развития методологии управления процессами адаптации к климатическим изменениям в условиях интенсификации последних.

Методическую основу исследований составили известные научные работы, посвященные проблемам управления адаптацией к климатическим изменениям таких авторов как Булавинова М.П. [4], Клапцов В.М. [13], Липка О.Н., Романовская А.А., Семенов С.М. [16], Морозов Н.А., Власова М.И. [22], Николаев Н.П. [23], Сюй Мэнчжи, Ли Цзися, Луань

Шисинь, Чжан Цяньмин [27], Тананаев Н.И. [28], Тарасова О.С. [29], Шеломенцев А.Г. [33], Шац М.М., Скачков Ю.Б. [32] и др., авторские труды по теме исследований [11,12,15,17-21,24,30], а также информационно-аналитические материалы по рассматриваемой проблематике [1-3,8-10,14,25,26,31] и др.

Анализ известных научных источников показал, что в них достаточно мало внимания уделяется моделированию систем управления процессами адаптации климатических изменений.

В данном докладе представляется результат исследования по формированию комплексной модели управления процессами адаптации субъектов хозяйствования к климатическим изменениям.

Основные результаты исследований

Сформирована восьмиполусная модель управления процессами адаптации субъектов хозяйствования как к долгосрочным климатическим изменениям, так и к краткосрочным воздействиям опасных природных явлений, включающую: субъекты хозяйствования микро-, мезо- и макроэкономического уровня как объекты управления; входы как совокупность воздействий на субъекты хозяйствования

долгосрочных климатических изменений и краткосрочных воздействий опасных природных явлений; совокупности управляющих воздействий на субъекты хозяйствования в части долгосрочных программ управления процессами адаптации к климатическим изменениям и краткосрочных планов реализации мероприятий по локализации воздействий опасных природных явлений; совокупность механизмов воздействий на субъекты хозяйствования в части долгосрочных процессов адаптации к климатическим изменениям и краткосрочных процессов локализации воздействий опасных природных явлений; выходы как совокупный ущерб и совокупная выгода от адаптации управляемых субъектов хозяйствования к климатическим изменениям и воздействиям опасных природных явлений посредством использования комплекса инструментов управления и механизмов регулирования.

Сформированная в рамках данного исследования комплексная модель управления процессами адаптации субъектов хозяйствования к климатическим изменениям представлена на (рис.1).

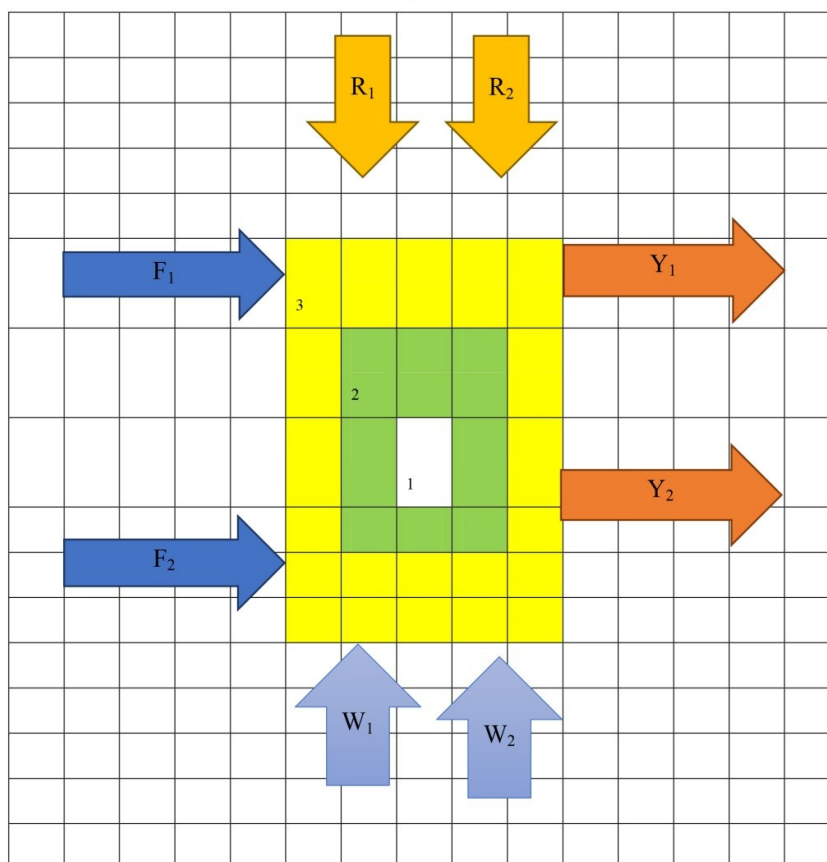


Рисунок.1 – Формирование комплексной модели управления процессами адаптации субъектов хозяйствования к климатическим изменениям.

В представленной модели (рис.1) блоки S1, S2, S3 представляют собой субъекты хозяйствования микро-, мезо- и макроэкономического уровня соответственно (микро- отдельные организации, мезо- региональное хозяйство, макро – национальное хозяйство)

Входные воздействия F1 и F2 представляют собой совокупность воздействий на субъекты хозяйствования S1, S2 и S3 долгосрочных климатических изменений и краткосрочных воздействий опасных природных явлений, соответственно.

Воздействия R1 и R2 представляют собой совокупности управляющих воздействий на субъекты хозяйствования S1, S2 и S3 в части долгосрочных программ управления процессами адаптации к климатическим изменениям и краткосрочных планов реализации мероприятий по локализации воздействий опасных природных явлений, соответственно.

Воздействия W1 и W2 представляют собой совокупности использования механизмов воздействий на субъекты хозяйствования S1, S2 и S3 (включая законодательные, природные, организационные, технические, экономические), в части долгосрочных процессов адаптации к климатическим изменениям и краткосрочных процессов локализации воздействий опасных природных явлений, соответственно.

Выходы Y1 и Y2 демонстрируют совокупный ущерб и совокупную выгоду, соответственно, от адаптации управляемых субъектов хозяйствования S1, S2 и S3 к климатическим изменениям и воздействиям опасных природных явлений посредством использования инструментов R1 и R2, W1 и W2.

Эффективность управления адаптацией субъектов хозяйствования к климатическим изменениям предложено оценить в виде целевой функции:

$$Q^* = \text{extr}_{(R1, R2, W1, W2)} f(\{S1, S2, S3\}, \{R1, R2\}, \{W1, W2\}, \{Y1, Y2\}), \quad (1)$$

где Q* – целевая функция эффективности управления адаптацией субъектов хозяйствования к климатическим изменениям;

$\text{extr}_{(R1, R2, W1, W2)} f(\{S1, S2, S3\}, \{R1, R2\}, \{W1, W2\}, \{Y1, Y2\})$ – экстремум функции эффективности управления адаптацией субъектов хозяйствования к климатическим изменениям f, который находится на множестве воздействий инструментов {R1, R2}, {W1, W2}.

С народно-хозяйственной точки зрения оценка эффективности управления адаптацией субъектов хозяйствования к климатическим изменениям может быть представлена соотношением:

$$\Xi_{УА} = (\sum C_{ПУ} + \sum C_{ВА}) / (\sum Z_{КА} + \sum Z_{ПЯ}), \quad (2)$$

где $\Xi_{УА}$ – оценка эффективности управления адаптацией субъектов хозяйствования к климатическим изменениям

$\sum C_{ПУ}$ – суммарный предотвращенный ущерб от влияния климатических изменений и воздействия опасных природных явлений;

$\sum C_{ВА}$ – суммарная выгода от адаптации к климатическим изменениям;

$\sum Z_{КА}$ – суммарные затраты на климатическую адаптацию,

$\sum Z_{ПЯ}$ – суммарные затраты на противодействие опасным природным явлениям.

Выводы

Таким образом, проведенные исследования позволили предложить сформированную комплексную модель управления процессами адаптации субъектов хозяйствования к климатическим изменениям (рис.1). Модель позволяет учитывать как климатические изменения, так и воздействие на субъекты хозяйствования опасных природных явлений и локализацию их негативных воздействий. Одновременно модель позволяет оценить не только совокупный ущерб, но и совокупную выгоду от адаптации управляемых субъектов хозяйствования к климатическим изменениям и воздействиям опасных природных явлений посредством использования комплекса инструментов управления и механизмов регулирования.

Представлена целевая функция эффективности управления адаптацией субъектов хозяйствования к климатическим изменениям Q* (1).

Приведена формула расчета показателя оценки эффективности управления адаптацией субъектов хозяйствования к климатическим изменениям $\Xi_{УА}$ (2).

Представляется, что практическая значимость полученных результатов заключается в том, что они могут быть использованы при моделировании, анализе и оценке результатов реализации различных вариантов управления процессами адаптации к климатическим изменениям и воздействию опасных природных явлений субъектов хозяйствования микро-, мезо- и макроэкономического уровня.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ:

1. Адаптация и управление изменениями климата. <https://asi.ru/leaders/screening/201749/>
2. Адаптация к изменениям климата. https://www.economy.gov.ru/material/directions/inv_esticionnaya_deyatelnost/obespechenie_razvitiya_ekonomiki_v_usloviyah_izmeneniya_klimata/adaptaciya_k_izmeneniyam_klimata/
3. Адаптация к потеплению: что не так с современной климатической повесткой.

<https://www.forbes.ru/society/487300-adaptacia-k-poteplenu-cto-ne-tak-s-sovremennoj-klimaticeskoj-povestkoj>

4. Булавинова М.П. Концептуальные подходы в исследованиях адаптации к изменениям климата. (обзор) <file:///D:/Загрузки/kontseptualnye-podhody-v-issledovaniyah-adaptatsii-k-izmeneniyam-klimata-obzor.pdf>

5. Верятин В.Ю., Ломакин О.Е., Тебекин А.В. Формирование модели оценки уровня повышения экономической эффективности управления отраслями хозяйствования в условиях глобальных климатических изменений за счет использования информации системы гидрометобеспечения. // Журнал исследований по управлению. 2021. Т. 7. № 6. С. 68-78.

6. Глобальное потепление: причины и последствия изменения климата. <https://yandex.ru/pogoda/ru/blog/globalnoe-poteplenie>

7. Глобальное потепление: причины и последствия. <https://www.rbc.ru/story/66b4a5ce9a79473cb11c638d>

8. ГОСТ Р ИСО 14090— 2019. Адаптация к изменениям климата. Принципы, требования и руководящие указания (ISO 14090:2019, IDT). Национальный стандарт Российской Федерации. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Москва. – Стандартинформ, 2019. <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293727/4293727462.pdf>

9. Доклад о научно-методических основах для разработки стратегий адаптации к изменениям климата в Российской Федерации (в области компетенции Росгидромета). – Санкт-Петербург ; Саратов : Амирит, 2020. – 120 с.

10. Как обеспечить устойчивость регионов России к влиянию климатических изменений. https://infragreen.ru/content/files/2025/03/INFRAGREEN_Lyudmila-Kozhanova_240325.pdf

11. Кантер Д.А., Тебекин А.В. Разработка алгоритма формирования комплексного методического подхода к обработке данных о климатической системе, адекватной тенденциям ее изменений. // Журнал технических исследований. 2023. Т. 9. № 3. С. 21-30.

12. Кантер Д.А., Тебекин А.В. Формирование информационной модели влияния климатической системы как источника воздействия на управляемые объекты. // Журнал технических исследований. 2024. Т. 10. № 4. С. 14-23.

13. Клапцов В.М. Меры по адаптации к изменениям климата. <https://riss.ru/analitica/meru-poadaptatsii-k-izmeneniyam-klimata/> (дата обращения 01.01.2025)

14. Климатические изменения: последствия и пути решения. [<raboty/prirodnyie-resursyi-i-selskoe-hozyajstvo/klimaticheskie-izmeneniya-posledstviya-i-puti-resheniya>](https://ecfs.msu.ru/napravleniya-</p></div><div data-bbox=)

15. Куц И.А., Ломакин О.Е., Тебекин А.В. Критерии оценки эффективности адаптации к климатическим изменениям. // Москва, 2025.

16. Липка О.Н., Романовская А.А., Семенов С.М. Прикладные аспекты адаптации к изменениям климата в России. https://esg-library.mgimo.ru/upload/iblock/be4/9zs1cx33nngooyoqvzyk2hoj8ymgitt0/Lipka_O_N_et_al_FAC_2020_1.pdf?utm_source=yandex.ru&utm_medium=organic&utm_campaign=yandex.ru&utm_referrer=yandex.ru

17. Ломакин О.Е., Тебекин А.В. Формирование системы критериев оценки эффективности решения проблем климатической адаптации в свете климатической доктрины Российской Федерации. // Гидрометеорология и образование. 2024. № 4. С. 93-105.

18. Ломакин О.Е., Тебекин А.В. Формирование системы критериев оценки эффективности адаптации национальных, региональных и отраслевых структур к климатическим изменениям. // Транспортное дело России. 2022. № 5. С. 7-13.

19. Ломакин О.Е., Тебекин А.В. Критерии эффективности мероприятий по адаптации национального хозяйства к изменениям климата. // Теоретическая экономика. 2022. № 11 (95). С. 40-55.

20. Ломакин О.Е., Тебекин А.В. Разработка критериев оценки эффективности мероприятий по адаптации процессов социально-экономического развития страны к изменениям климата. // Гидрометеорология и образование. 2022. № 2. С. 41-52.

21. Маленкин Ю.В., Тебекин А.В. Анализ состояния национальной транспортной инфраструктуры с учетом существующих климатических ограничений по ее созданию и использованию. // Журнал технических исследований. 2024. Т. 10. № 1. С. 29-41.

22. Морозов Н.А., Власова М.И. Адаптивное проектирование в условиях изменения климата // Современные научные исследования и инновации. 2025. № 7 [Электронный ресурс]. URL: <https://web.snauka.ru/issues/2025/07/103542>.

23. Николаев Н.П. К вопросу о постановке проблемы практической адаптации к климатическим изменениям в контексте участия России в глобальной климатической повестке. // Научные труды Вольного экономического общества России. 2022. Т. 236. № 4. С. 427-446.

24. Орлюк А.А., Тебекин А.В. К вопросу об учете влияния климатических изменений на развитие лесоведения в России. // Журнал естественнонаучных исследований. 2023. Т. 8. № 2. С. 49-59.

25. Правительство определило меры по адаптации к изменениям климата до 2025 года. <https://dzen.ru/a/ZA13PwcogS60EJnM>

26. Стратегии адаптации городов к изменению климата. <https://sigmaearth.com/ru/climate-change-adaptation-strategies-for-cities/>

27. Сюй Мэнчжи, Ли Цзися, Луань Шисинь, Чжан Цяньмин. Как сохранение биоразнообразия адаптируется к изменению климата: анализ в разных пространственных масштабах. <https://journals/climate/articles/10.3389/fclim.2025.1646318/full>

28. Тананаев Н.И. Климатические аспекты планирования региональных мероприятий по адаптации к изменениям климата. Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. Vestnik of North-Eastern Federal University. Серия «Науки о Земле». Earth Sciences. 2025;(1):85-97.

29. Тарасова О.С. К вопросу адаптации отраслей народного хозяйства к климатическим изменени-

ям. // Успехи современного естествознания. 2023. № 10. С. 64-70;

30. Тебекин А.В. Разработка критериев оценки эффективности адаптации управляемых хозяйственных систем к климатическим изменениям. // Маркетинг и логистика. 2022. № 4 (42). С. 20-37.

31. Управление климатическими рисками: как адаптировать регионы к изменениям. <https://www.hse.ru/news/expertise/424118807.html>

32. Шац М.М., Скачков Ю.Б. Мнимые и реальные природные проблемы при адаптации к изменениям климата. // Климат и природа. 2021. № 1 (38). С. 5-24.

33. Шеломенцев, А. Г. Проблемы социальной и экономической адаптации населения к условиям глобального изменения климата: подходы и решения / А.Г.Шеломенцев, К.С.Гончарова // Продовольственная политика и безопасность. – 2022. – Т. 9, № 4. – С. 377-402.

УДК 663.15+ 57.083.13 582.84

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ И ОТХОДОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ШАМПИНЬОНА

А.В.Гончаров, доктор с.-х. наук, профессор

А.Ю.Скоблицов, магистрант

ФГБОУ ВО Министерства сельского хозяйства Российской Федерации «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского»

Е.Е.Можяев, д.э.н., профессор,

ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации
руководящих работников и специалистов» Росгидромета

Аннотация: В статье представлены особенности использования вторичных ресурсов и отходов при производстве шампиньона. Показано использование после завершения цикла выращивания шампиньона отработанного субстрата в качестве органического удобрения; для улучшения структуры почвы; в ландшафтном озеленении; в сельском хозяйстве. Приведена схема замкнутого цикла (органические отходы → компост → грибы → отработанный субстрат → повторное использование) и экологическое производство шампиньона (снижение объёмов отходов; использование соломы, навоза, ресурсов, процесс выращивания с небольшими площадями; минимизация химической нагрузки; повышение эффективности использования биомассы, снижение нагрузки на окружающую среду, уменьшается выброс и накопление органических отходов).

Ключевые слова: шампиньоны, промышленные грибы, производство, вторичные ресурсы, отходы, утилизация, качество, экология.

Современное сельское хозяйство сталкивается с рядом экологических вызовов, среди которых особое место занимает проблема рационального использования ресурсов и утилизации органических отходов. Ежегодно в агропромышленном секторе образуются значительные объёмы побочных продуктов: солома, навоз, растительные остатки и другие виды органического сырья [1-16].

Во многих случаях эти ресурсы используются неэффективно или подлежат утилизации, что приводит к дополнительной нагрузке на окружающую среду. В условиях перехода к устойчивому развитию и циркулярной экономике возрастает актуальность технологий, позволяющих перерабатывать отходы в ценные продукты с высокой добавленной стоимостью.

Одним из таких направлений является производство шампиньонов, которое может рассматриваться как эффективная модель переработки органических ресурсов [1, 2, 8, 10-13, 16].

Целью данной работы является анализ возможностей использования вторичных ресурсов и органических отходов в производстве шампиньонов, а также оценка экологической эффективности данного процесса.

Шампиньоны относятся к сапротрофным грибам, способным перерабатывать органическое вещество и извлекать из него питательные элементы.

В основе технологии выращивания шампиньонов лежит использование компоста, который формируется из вторичных ресурсов.

Ключевыми компонентами компоста являются:

- солома (как источник углерода);
- навоз или птичий помёт (как источник азота);
- гипс (для регулирования структуры и pH);
- вода.

В процессе компостирования происходит ферментация органического материала, в результате которой создаётся питательная среда, пригодная для развития мицелия.

Таким образом, уже на этапе подготовки субстрата реализуется принцип переработки отходов.

Производство шампиньонов представляет собой многоэтапный процесс, в котором вторичные ресурсы проходят несколько стадий трансформации. На первом этапе формируется компост из сельскохозяйственных отходов. Далее в компост вносится мицелий, и начинается процесс выращивания грибов.

В ходе роста мицелий активно перерабатывает органическое вещество, преобразуя его в плодовые тела — грибы, пригодные для употребления.

Соответственно, происходит трансформация низкоценного сырья в продукт питания с высокой добавленной стоимостью.

Цикличность и повторное использование. Одним из ключевых преимуществ грибного производства является возможность повторного использования остаточных материалов.

После завершения цикла выращивания остаётся отработанный субстрат, который не является отходом в классическом понимании.

Он может использоваться:

- в качестве органического удобрения;
- для улучшения структуры почвы;
- в ландшафтном озеленении;
- в сельском хозяйстве [1-16].

Ввиду этого формируется замкнутый цикл: органические отходы → компост → грибы → отработанный субстрат → повторное использование.

Это соответствует принципам циркулярной экономики. Экологическая эффективность. Производство шампиньонов обладает рядом экологических преимуществ:

- снижение объёмов отходов; использование соломы и навоза позволяет уменьшить количество органических отходов, подлежащих утилизации;
- рациональное использование ресурсов, процесс выращивания требует относительно небольших площадей по сравнению с традиционным сельским хозяйством;
- минимизация химической нагрузки, в процессе выращивания не требуется интенсивного применения химических удобрений;
- повышение эффективности использования биомассы, органическое сырьё используется максимально полно;
- снижение нагрузки на окружающую среду, уменьшается выброс и накопление органических отходов.

Сравнение с традиционным сельским хозяйством. В отличие от многих отраслей сельского хозяйства, производство шампиньонов не требует больших земельных ресурсов, может осуществляться в закрытых помещениях, позволяет контролировать условия выращивания, более эффективно использует органическое сырьё [1-16].

Это делает его перспективным направлением в контексте устойчивого развития агропромышленного комплекса.

Научная и практическая значимость. Использование грибов как биологического инструмента переработки открывает новые возможности для утилизации органических отходов, повышения эффек-

тивности сельского хозяйства, создания экологически чистых продуктов.

Кроме того, внедрение цифровых технологий (контроль микроклимата, визуализация данных) позволяет повысить управляемость процесса и снизить риски производства.

Таким образом, производство шампиньонов представляет собой

эффективную модель переработки вторичных ресурсов и органических отходов. Данный процесс позволяет превращать отходы в продукт с высокой добавленной стоимостью, снижать нагрузку на окружающую среду, реализовывать принципы циркулярной экономики.

В условиях современных экологических вызовов грибное производство может играть важную роль в формировании устойчивых агросистем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ:

1. Барышникова, О.Н. Природная обусловленность специализации сельского хозяйства южной части Западно-сибирского экономического района / О.Н. Барышникова, Т.В. Антюфеева, О.В. Отто // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. 2019. № 2 (58). С. 1.
2. Бочкарева, А.В. Система лицензирования в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами в Алтайском крае / А.В. Бочкарева, Т.В. Антюфеева // География и природопользование Сибири. 2017. № 23. С. 49-56.
3. Верзилин, В.В. Экологическая роль полевых культур в формировании фитотоксичных свойств почвы в комплексах биологизации / В.В. Верзилин, А.В. Гончаров, Е.Н. Закабунина, Н.Д. Верзилина, Н.В. Полякова // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 3. С. 93-98.
4. Верзилин, В.В. Биологизация как фактор интенсификации и экологизации агроландшафтных систем земледелия / В.В. Верзилин, Е.Н. Закабунина, А.В. Гончаров, Н.А. Хаустова, А.Н. Тимофеев, Н.Д. Верзилина // В сборнике: Современные достижения селекции растений – производству. Материалы Национальной научно-практической конференции. Ижевск: Ижевская ГСХА, 2021. С. 60-67.
5. Гончаров А.В. Инновационные технологии в овощеводстве: учебное пособие / А.В. Гончаров, Л.Л. Носова, Г.А. Старых. – Москва: РГАЗУ, 2013. 88 с.
6. Гончаров, А.В. Овощеводство, плодородство, виноградарство / А.В. Гончаров, С.В. Акимова, М.Б. Панова. – Балашиха: РГАЗУ. – 2020. – 104 с.
7. Гончаров, А.В. Овощные, лекарственные, плодовые и ароматические растения: словарь-справочник / А.В. Гончаров, В.Д. Стрелец. – Москва: РГАЗУ. – 2016. – 44 с.

8. Девочкина, Н.Л. Инновационные технологии и технические средства для производства грибов в защищенном грунте (методические рекомендации) / Н.Л. Девочкина, В.Г. Селиванов. – Москва: Росинформагротех. – 2014. – 135 с.

9. Клопов, М.И. Гормоны, регуляторы роста и их использование в селекции и технологии выращивания сельскохозяйственных растений и животных: учебное пособие / М.И. Клопов, А.В. Гончаров, В.И. Максимов. – Санкт-Петербург: Лань. – 2016. – 376 с.

10. Можаяев, Е.Е. Модель распределения минеральных удобрений / Е.Е. Можаяев, Д.Н. Шакало, Е.Н. Закабунина, А.В. Гончаров // Вестник Екатеринбургского института. 2023. № 1 (61). С. 41-48.

11. Носова, Л.Л. Перспективы использования шампиньона / Л.Л. Носова, А.В. Гончаров // В сборнике: Наука и культура: поиски и открытия. Материалы XV Международной научно-практической конференции. – Балашиха: РГАЗУ. – 2022. – С. 125-128.

12. Разин, А.Ф. / А.Ф. Разин, Р.А. Мещерякова, Н.Л. Девочкина, О.А. Разин. // Современное со-

стояние грибоводства России и риски (уязвимость) производства продукции культивируемых грибов // Экономика сельского хозяйства. – 2020. – №9. – С. 43-50.

13. Скоблицов, А.Ю. Выращивание грибов. Мини-бизнес с нуля / А.Ю. Скоблицов. – Москва: АСТ: Кладезь. – 2023. – 128 с.

14. Старых, Г.А. Овощеводство защищенного грунта: учебное пособие / Г.А. Старых, А.В. Гончаров. – Москва: РГАЗУ. – 2014. – 116 с.

15. Сухачева, И.П. Экологические проблемы современности / И.П. Сухачева, А.В. Гончаров // В сборнике: Вектор развития науки. Материалы научно-практических конференций студентов, магистрантов, аспирантов, молодых ученых факультета агро- и биотехнологий. – Балашиха: РГУНХ. – 2023. – С. 173-176.

16. Ушаков, О.В. К вопросу о производстве агрохимикатов на основе гуминовых веществ по кавитационной технологии / О.В. Ушаков, М.Ю. Костенко, Е.Н. Закабунина, А.В. Гончаров // Проблемы развития АПК региона. – 2024. – № 4 (60). – С. 96-102.

КЛИМАТИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА РОССИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

А.К.Марков, профессор, д.э.н.

Н.В.Конеев, аспирант

*ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации
руководящих работников и специалистов» Росгидромета*

Аннотация: В статье рассматриваются основные направления взаимодействия экономической и климатической политик. Констатируется, что, несмотря на внешние шоки и возросший уровень неопределенности, климатическая повестка остается в фокусе внимания Правительства РФ. Подчеркивается существенный вклад России в достижение глобальных целей климатического регулирования. Обосновывается позиция России в отношении сокращения выбросов парниковых газов в средне- и долгосрочной перспективе. Отмечается важная роль научных исследований при обосновании национальной климатической политики.

Ключевые слова: климатическая политика, экономическая стратегия, социально-экономическое развитие, климатически активные вещества.

Мировая и российская экономики переживают период масштабной трансформации, связанный с постепенным затуханием процессов глобализации, формированием многополярной геэкономической системы, масштабными технологическими изменениями. Выстраивая национальную стратегию социально-экономического развития, необходимо принимать во внимание перечисленные процессы и, следовательно, корректно оценивать связанные с ними возможности и ограничения в контексте перспектив развития национальной экономики.

Несмотря на конъюнктурные шоки и серьезные геополитические и геэкономические изменения последних лет, вопросы изменения климата и адаптации к ним находятся в центре внимания Правительства Российской Федерации. Это обусловлено тем, что потенциал влияния климатической повестки на развитие экономики в средне- и, особенно, долгосрочной перспективе оценивается большинством экспертов как достаточно серьезный. Сдвиги в структуре производства и использования энергии, разработка и внедрение новых материалов и технологий, обусловленные потребностями снижения нетто-эмиссий парниковых газов, а также требования по адаптации к изменению климата уже сейчас существенно влияют на динамику и уровень экономического развития, качество жизни населения большинства стран мира, включая Россию [1–4].

Усилия нашей страны по снижению антропогенного воздействия на климат вносят весомый вклад в достижение глобальных целей в этой области. Достаточно сказать, что в период действия Киотского протокола Россия перевыполнила все взятые

на себя обязательства. Наша страна не только не допустила роста выбросов парниковых газов (ПГ), но и значительно их сократила. К 2021 г. совокупные выбросы ПГ снизились до 54% от уровня 1990 г. [5]. Благодаря такому снижению нетто-выбросов в атмосферу не попали более 46 млрд т ПГ в CO₂ эквиваленте, т. е. вклад нашей страны в общемировую климатическую повестку примерно соответствует текущему годовому выбросу парниковых газов всех стран мира.

С учетом требования Парижского соглашения о повышении амбициозности национальных обязательств по сокращению эмиссий ПГ в 2021г. Президентом России определена возможность достижения углеродной нейтральности в нашей стране к 2060 г., а Правительством страны принята «Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года». Следует особо отметить, что речь идет именно о стратегии социально-экономического развития, то есть приоритет отдается целям, связанным с развитием экономики, и они должны достигаться таким образом, чтобы был обеспечен вклад России в достижение общемировых целей по защите климата. Данная стратегия исходит из того, что декарбонизация является одним из ключевых направлений модернизации экономики, а связанные с ней структурные сдвиги могут стать важным направлением роста эффективности производства практически во всех секторах. Реализация целей Стратегии социально-экономического развития России с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г. требует большого объема нормотворческой работы, создания необходимых для обеспечения декарбониза-

ции экономики управленческих и финансовых инструментов. Как и коллеги по БРИКС, Россия избрала «мягкий путь» внедрения углеродного регулирования, максимально комфортного для ведения бизнеса. Одной из ключевых задач на данном этапе является запуск системы обязательной углеродной отчетности, верифицированной по принятым в мировой практике стандартам. Создание такой системы представляет собой сложный процесс, в который вовлечены многие органы исполнительной власти. Однако для того, чтобы она была работоспособной, требуются серьезные усилия российской науки.

В начале 2022 г. Президент России выступил с инициативой запуска ряда так называемых «важнейших инновационных проектов государственного значения» (ВИП ГЗ), один из которых предусматривает создание национальной системы мониторинга климатически активных веществ (в число которых, помимо ПГ, включены аэрозоли) [6]. В связи с большой значимостью данного проекта для перспектив развития российской экономики его работу в структуре правительства страны координируют Минэкономразвития России, Минобрнауки России и Минприроды России.

Существующую систему учета и оценок выбросов ПГ отличает большой разброс по величинам объемов эмиссий, их динамики, что связано с низкой эффективностью методик учета фугитивных выбросов, недостаточной изученностью поглощающей способности экосистем, использованием устаревших стандартов пересчета углерода от сжигания ископаемого топлива и т. д. Поэтому в рамках ВИП ГЗ важно, с одной стороны, обеспечить полноту учета климатически активных веществ и, соответственно, оценку их вклада в антропогенное воздействие на климат; с другой стороны, обеспечить верификацию национальной системы учета выбросов в соответствии с международными стандартами, способствуя тем самым расширению рынка обращения углеродных единиц и его превращению в значимый механизм стимулирования технологической модернизации экономики.

При этом базой для принятия управленческих решений будет, в том числе, разрабатываемая в рамках климатического регулирования система отчетности бизнеса. В ближайшие годы планируется запуск различного рода пилотных проектов, которые могут носить как региональный, так и отраслевой характер. Здесь можно упомянуть эксперимент, проводимый в Сахалинской области. Одновременно с этим получают развитие добровольные стандарты раскрытия климатической информации, запрос на которые активно предъявляют российские компании. Правительством поддержаны и уже реализуются программы «зеленого» финанси-

рования, «зеленых» облигаций. На базе ВЭБ.РФ создан единый национальный центр по верификации «зеленых» финансовых инструментов.

Направленность ВИП ГЗ на комплексное решение научных, нормативных и управленческих задач в области климатической политики позволяет говорить о том, что в России создаются дополнительные инструменты экономического развития, которые должны повысить гибкость принятия управленческих решений на уровне не только государства, но и отдельных компаний и корпораций.

Следует подчеркнуть роль климатической политики как неотъемлемого элемента общей стратегии развития экономики. Многие элементы реализуемых в России отраслевых программ непосредственным образом влияют на параметры эффективности производства, а значит, и на достижение целей по декарбонизации экономики. Снижение выбросов ПГ в последние годы опиралось на реализацию масштабных программ развития электрической генерации (модернизацию ТЭЦ, расширение использования атомной энергетики, гидроэлектростанций), а также на модернизацию ЖКХ, утилизацию попутного газа, развитие нефтехимии и внедрение новых технологий в базовых секторах российской промышленности. На этой основе в последние полтора десятилетия Россия обеспечила снижение выбросов ПГ уже не за счет сокращения промышленного производства, как это было в 90-е годы XX в., а за счет комплексной системной технологической модернизации экономики. Это означает, что устойчивый экономический рост, опирающийся на обновление производственных мощностей, является наиболее важным фактором снижения выбросов ПГ в средне- и долгосрочной перспективе.

Необходимо отметить, что в фокусе Правительства находится не только сокращение выбросов ПГ в результате технологических процессов. Не менее важное внимание уделяется проблеме поглощающей способности российских экосистем. Климатическая повестка заставляет по-новому взглянуть на вопросы управления лесами, почвами, водными ресурсами [7]. Например, ранее борьба с лесными пожарами рассматривались отраслевыми и региональными органами исполнительной власти преимущественно в контексте снижения опасности для прилегающих к лесным массивам населенных пунктов и экономического ущерба от утраты древесины. В последнее же время (наряду с этими важными проблемами) все более отчетливо воспринимается значимость защиты лесов от пожаров в связи с их поглощающей способностью. Дело в том, что пожары формируют от 12% до 15% годового объема выбросов ПГ в нашей стране. Учитывая, что на Россию приходится пятая часть лесных массивов

мира, проблема приобретает (без преувеличения) глобальный масштаб. Комплексная, научно обоснованная оценка этой составляющей экосистемных услуг является одной из главных задач ВИП ГЗ, и она призвана раскрыть потенциал лесов и других экосистем в снижении климатических рисков экономического развития [8]. Это, в свою очередь, должно стимулировать вложения бизнеса в сферу воспроизводства лесов и их защиты от пожаров, в том числе в форме добровольных углеродных проектов.

В последние годы обеспокоенность вызывает использование климатической повестки для продвижения интересов отдельных стран, проведения протекционистской политики, создания новых барьеров допуска на рынки [9]. Это усугубляет ситуацию в мировой торговле, ведет к росту недоверия и созданию напряженности между странами, ставя под угрозу глобальные цели в области климата. Характерный пример – антироссийские санкции, запрещающие поставки в нашу страну ряда видов современного оборудования, что существенно ограничивает масштабы и темпы декарбонизации российской экономики.

Каналы взаимодействия между климатической политикой, экономической стратегией, отраслевыми программами и отдельными крупными проектами многочисленны и разнообразны. Поэтому особенно важно иметь обоснованные оценки экономических эффектов от реализации отдельных решений, направленных на декарбонизацию российской экономики. Они должны основываться на данных комплексной системы мониторинга выбросов активных веществ, а также развернутой системе экономического анализа решений в области климатической политики, использующей самые современные данные. В ближайшие годы результаты реализации проекта ВИП ГЗ должны обеспечить создание такой комплексной системы поддержки принятия решений по вопросам климатической повестки. Это позволит как повысить качество проработки управленческих решений, так и обеспечить запуск целого ряда механизмов для поддержки модернизации российской экономики.

Создаваемая система также должна обеспечить научно аргументированную поддержку российской переговорной позиции по вопросам глобального климатического регулирования на международной арене. Несмотря на сохраняющуюся конфронтацию с развитыми странами, Россия остается неотъемлемым участником глобальной климатической повестки, играющим важную роль в достижении мирового консенсуса в данной сфере. Возрастающая роль крупных развивающихся стран в формировании глобальных климатических и экономических перспектив требует от нашей страны активного уча-

ствия в этих процессах, в том числе и с привлечением обоснованных оценок влияния климатической политики на мировую экономику. В связи с этим разрабатываемая в рамках ВИП ГЗ национальная система мониторинга климатически активных веществ должна иметь выход и на решение глобальных проблем.

Активная поддержка Правительством России реализации проекта ВИП ГЗ в области климата открывает новую страницу взаимодействия научно-экспертного сообщества и органов исполнительной власти в современных, очень непростых условиях. Хотелось бы надеяться, что в результате реализации этого проекта чиновники станут лучше понимать ученых, а научное сообщество получит возможность существенно повысить востребованность проводимых исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ:

1. IPCC, 2023: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2023: Synthesis Report. A Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Core Writing Team H. Lee and J. Romero (eds.). IPCC, Geneva. Switzerland. 36 p.
2. Третий оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Общее резюме / Росгидромет. Санкт-Петербург. Научное издание, 2022. 124 с.
3. Изменение климата и экономика России: тенденции, сценарии, прогнозы / Под ред. академика РАН Б.Н. Порфирьева и члена-корреспондента РАН В.И. Данилова-Данильяна / Б.Н. Порфирьев, В.И. Данилов-Данильян, В.М. Катцов и др.; Российская академия наук, Институт народнохозяйственного прогнозирования. М.: ООО «Научный консультант», 2022. 514 с.
4. 25 Years of Adaptation under the UNFCCC. Report by the Adaptation Committee. Bonn: United Nations Climate Change Secretariat, 2019. 36 p.
5. Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом за 1990-2021 гг. В 2-х частях / А.А. Романовская, А.И. Нахутин, В.А. Гинзбург и др. Часть 1. М.: Институт глобального климата и экологии им. академика Ю.А. Израэля, 2023. 479 с.
6. Выбросы короткоживущих климатически активных веществ антропогенного происхождения на территории России за период с 2000 до 2013 года / А.А. Романовская, Е.В. Имшенник, Р.Т. Карабань и др. // Проблемы экологического мониторинга и

моделирования экосистем. 2016. Т. 27. № 1. С. 27-48.

7. Nature-based Solutions: Opportunities and Challenges for Scaling Up. Nairobi: United Nations Environment Program, 2022. 40 p.

8. Гераськина А.П., Тебенькова Д.Н., Ершов Д.В. и др. Пожары как фактор утраты биоразнообразия и функций лесных экосистем // Вопросы лесной науки. 2021. Т. 4. № 2. DOI 10.31509/2658-607x-202142-11

9. Телегина Е.А. Мировая экономика и энергетика на переломе: поиски альтернативной модели развития / Е.А. Телегина, Г.О. Халова // Мировая экономика и международные отношения. 2020. Т. 64. № 3. С. 5-11.

10. Можяев, Е. Е. Обеспечение продовольственной безопасности России в условиях глобального изменения климата / Е.Е. Можяев, О.Е. Ломакин, Б.И. Шайтан // Гидрометеорология и образование. – 2025. – № 3(23). – С. 14-22.

УДК 338.24

УПРАВЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ, ПРИНЦИПЫ, ФОРМЫ И МЕТОДЫ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Е.Е. Можжев, д.э.н., профессор,

Т.А. Белькевич, аспирант,

В.В. Арзуманин, аспирант

*ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации
руководящих работников и специалистов» Росгидромета*

Аннотация. *Экономическая система любого государства, в общем виде, определяется, как исторически возникшая (законодательно установленная) совокупность принципов, правил, норм, определяющих форму и содержание основных экономических отношений, возникающих в процессе производства и потребления продукта.*

Создание экономических систем на всём протяжении развития человечества заключается в различных подходах и методах решения экономических проблем. Целью данной работы является исследовать типы и модели экономических систем общества. В данной статье рассматривается управление экономическими системами, их принципы, формы, подробная характеристика всех экономических систем.

Ключевые слова: *экономическая система, национальный продукт, макроэкономика, типы экономических систем.*

Система — это совокупность различных социально согласованных систем и методов, а экономическая система — это совокупность различных социально согласованных систем и методов, касающихся того, как использовать и распределять ограниченные ресурсы. Независимо от отдельных лиц, обществ и стран, все экономические агенты сталкиваются с проблемой дефицита. Поэтому каждый экономический агент решает проблему дефицита по-своему. В этом процессе, если метод распределения не согласован между членами общества, неизбежно возникнет конфликт, и такому обществу трудно выжить. Следовательно, для того, чтобы общество сохранялось и продолжалось, должны быть установлены системы и методы, согласованные между его членами.

С точки зрения системоведения, экономическая система представляет собой целое, состоящее из ряда взаимосвязанных экономических элементов (переменных) для достижения определенных целей. Изучать экономическую систему — значит изучать взаимосвязь между экономическими элементами и целями на разных уровнях, с разных сторон и с разных сторон. Например, принятие инвестиционных решений является важным решением в экономической системе [3].

Для изучения инвестиций необходимо изучить количественную связь между ними и другими социально-экономическими факторами, некоторые из которых являются целями социально-

экономического развития, такие как валовой национальный продукт, национальный доход, общее потребление и т.д., а другие факторы являются переменными решения, такими как уровень инвестиций, структура инвестиций, цена, процентная ставка, налоговая ставка, политика занятости и т.д.

Экономическая система является составной частью общей социальной системы, находящейся под ее влиянием и воздействующей на нее. Антонелли определял экономическую систему как совокупность отношений и институтов, характеризующих экономическую жизнь конкретной группы во времени и пространстве.

По мнению немецкого экономиста В. Зомбарта, именно внешний вид сочетает в себе следующие три элемента:

Сущность: то есть группа мотивов и стимулов, движущих экономической деятельностью.

Форма: то есть совокупность социальных, правовых и основополагающих факторов, определяющих рамки экономической деятельности и отношения между всеми участниками экономической деятельности, таких как форма собственности, система труда и роль государства в экономической жизни общества.

Материальное содержание: то есть технический уровень производства, представленный уровнем развития средств производства, с помощью которых получают товары и услуги.

Экономические системы классифицируются на основе ряда показателей и критериев, важнейшими из которых являются:

– Классификация, которая зависит от типа собственности, системы труда, государственного вклада и других факторов, позволяющих различать экономические системы;

– Классификация в зависимости от формы собственности как единого фактора, дифференцирующего экономические системы.

По первой классификации отмечается, что существуют первичные экономические системы и вторичные (маргинальные) экономические системы. Среди важнейших основных экономических систем:

1. Ремесленная экономическая система.

Возникла и развивалась с возникновением и развитием города и характеризуется повышением мастерства ремесленника, освоившего изготовление товара. Ремесленник полагается в своей работе на использование простого ручного оборудования и производит небольшое количество товаров в соответствии со спросом.

2. Кастовая система.

Эта система основана на профессиональных организациях, называемых кастами, в которые входят все работники одной профессии. Его цель — примирить классы, составляющие общество, и собрать труд и капитал в единую функциональную структуру. Основана на частной собственности на средства производства. Отмечается развитие технического уровня средств производства [5].

Что касается второй классификации, принятой марксистской теорией, которая зависит от типа способа производства, связанного с формой собственности на средства производства, то она различает экономические системы, основанные на частной собственности на средства производства и в которых человек эксплуатирует своего ближнего и другую экономическую систему, основанную на коллективной собственности на средства производства, в которой нет эксплуатации.

Эта классификация объединяет понятие общественно-экономического строя и понятие общественно-экономической формации. Марксистская теория развивала понятие экономического строя до тех пор, пока оно не означало общественно-экономическую формацию, определяемую способом производства, который определяется типом собственности на средства производства и производственными отношениями.

Таким образом, на понятие экономической системы оказали непосредственное влияние понятия способа производства и общественно-экономической формации. На основе этой классификации марксистская теория различала пять со-

циально-экономических систем, примерно соответствующих этапам развития экономической истории человечества. Однако в фазе перехода от одной экономической системы к другой должна быть переходная фаза, в которой одновременно сосуществуют более одной социально-экономической модели.

3. Первобытный коммунизм.

Первобытный коммунизм — это первая социально-экономическая система в истории, где средства производства, используемые человеком, были простыми и примитивными, а трудовые навыки, опыт и знания людей были очень небольшими. Следовательно, индивидуумы не могли противостоять природе иначе, как собирая и объединяя свои усилия.

Основным средством производства была земля, и в этой общественно-экономической формации господствовало натуральное хозяйство (производство-распределение-потребление). Способ производства был кооперативным и коллективным.

4. Система рабства.

Система рабства, пришедшая на смену первобытно-общинному строю, является первой системой в истории, основанной на эксплуатации человеком своих ближних и классовом соперничестве [7].

Способ производства в рабовладельческом строе начал свою историю, когда в процессе производства стала господствовать эксплуатация рабов, а общество разделилось на два соперничающих класса: эксплуатирующих «господ» и эксплуатируемых «рабов». Рабовладельческое общество включает в себя к этим двум классам класс свободных, т.е. ремесленников, мелких крестьян, торговцев и ростовщиков. При этой системе сформировалось классовое общество, а политический контроль стал ограничиваться классом господ в обществе.

Экономическая деятельность основывалась на земледелии и животноводстве с появлением ремесленного производства. С развитием организованной торговли появились деньги, которые стали занимать важное место в экономике рабовладельческого общества [4].

4. Феодальная система.

Феодализм заменил систему рабства. Феодальный строй основан на собственности класса феодалов на средства производства и эксплуатации крестьян. Земля оставалась основным средством производства. Феодальная собственность была над определенной территорией, включая города и села и их крепостных. Эта собственность была не просто правовой формой, а экономическими отношениями, содержанием которых была эксплуатация феодалами земли и обездоленного населения, обеспечивавшая их выживание.

На этапе становления феодального строя стали определяться основные черты феодального способа производства, особенно возникновение феодальной собственности на недвижимость, возникновение видов феодальной ренты на недвижимость как самобытного экономического типа производственных отношений.

В результате увеличения и роста товарно-денежных отношений деньги стали постепенно эффективно выступать в качестве меры стоимости, точно так же, как обмен и товарно-денежные отношения расширялись благодаря развитию орудий и средств труда и разделению общественного труда.

Подводя итог, можно сказать, что экономическая система имеет большое количество различных определений. Она включает в себя множество факторов, критериев, механизмов и форм взаимосвязи экономической, политической, социальной и правовой жизни страны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ:

1. Герасимов В.Г. Экономическая система: генезис структура развитие науки. 2025. С. 234

2. Грязнова А.Г., Юданова А.Ю. Микроэкономический подход: практический подход. 2024. С.132

3. Гайнанов Д.А., Закиров И.Д. Механизм взаимодействия экономических агентов в системе управления разноуровневыми социально-экономическими системами. 2024. С. 163

4. Джураев А.Т. Современная характеристика типов экономических систем. 2025. С. 409.

5. Журавлева Г.П. Экономическая теория. Микроэкономика – 1,2. Мезоэкономика: учебник. 2023. С. 135.

6. Плотоцкий М.И., Тур А.Н. Экономическая теория: системный курс. 2024. С. 90

7. Спиридонова Н. В. Теоретический анализ экономических систем. 2025. С. 315.

8. Оценка технологической, экономической, социальной и экологической эффективности научно-технической продукции / Е. Е. Можаяев, В. А. Каменев, Н. В. Конеев, Г. И. Сильванович // Гидрометеорология и образование. – 2026. – № 1(25). – С. 107-119.

УДК 330.113

К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СИНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ

А.К.Марков профессор, д.э.н.

С.А.Щербенок, аспирант

Г.И.Сильванович аспирант

*ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации
руководящих работников и специалистов» Росгидромета*

Аннотация. Проблема оценки синергетических эффектов является актуальной научной проблемой. Отсутствие общепризнанной методики определения синергетических эффектов, как эффектов инновационного рычага, затрудняет их оценку. Предлагаемая методика, позволяющая методами инновациометрии определять действительный синергетический эффект, упущенный синергетический эффект, синергетическую емкость производства и инновационный объем производства. Суммарный синергетический эффект от инновационного объема производства и инновационного объема продаж достигает максимума, если структура сил экономического роста предприятия станет оптимальной.

Ключевые слова: синергетические эффекты, экономический синергизм, инновационный рычаг.

Экономический синергизм обнаруживается и начинает действовать при обмене идеями, результатами научных исследований, патентами, лицензиями, всевозможными ноу-хау, так как в результате такого обмена каждая из сторон становится обладателем обоих продуктов обмена.

Синергетические эффекты возникают и при интеграции производственных и управленческих функций. Но вероятность возникновения синергетических эффектов уменьшается, если вместо процессов интеграции начинают доминировать процессы дифференциации и дезинтеграции производственных и управленческих функций. Например, аутсорсинг, консалтинг и лизинг, сущность которых проявляется соответственно в дезинтеграции производственных, управленческих и финансовых функций, ведут к уменьшению синергетических эффектов.

Например, положительный синергетический эффект в производственной деятельности образуется благодаря тому, что объем производства, созданный силами развития производства с использованием инновационного рычага, превышает объем производства, созданный силами развития без использования инновационного рычага, но численно равными силам развития с использованием инновационного рычага. А так как общепризнанной методики определения синергетических эффектов, как эффектов инновационного рычага, не существует, то это делает поиск синергетических эффектов рискованным делом, который можно сравнить с пересечением минного поля – короткий

путь к успеху существует, но вероятность «подрыва» системы слишком высока.

Действительный синергетический эффект в объеме производства ΔQ можно определить следующим образом:

$$\Delta Q = F(\text{ПСР}) \times L(\text{ПСР}) - F(\text{ПСР}) \times (L=1)$$

или

$$\Delta Q = (Q - Q^0) - F(\text{ПСР}) \times (L=1).$$

Это означает, что действительный синергетический эффект в объеме производства ΔQ – это разность между приростом объема производства $(Q - Q^0)$, который создан силами развития $F(\text{ПСР})$ производства с помощью рычага производительных сил $L(\text{ПСР}) > 1$, и объемом производства, который мог бы быть создан такими же по абсолютной величине силами развития, но с «выключенным» инновационным рычагом, то есть при $L(\text{ПСР}) = 1$.

В свою очередь, определив потенциальные и действительные синергетические эффекты, можно определить упущенный синергетический эффект в объеме производства ΔyQ , как разность между потенциальным и действительным синергетическим эффектом в объеме производства:

$$\Delta yQ = \Delta pQ - \Delta Q$$

Если действительный синергетический эффект ΔQ разделить на прирост объема производства $(Q - Q^0)$, то получим синергетическую емкость E_dQ производства:

$$E_dQ = \Delta Q / (Q - Q^0).$$

Чем больше будет синергетический эффект ΔQ , тем больше будет синергетическая емкость производства E_dQ , тем больше будет структура объема

производства приближаться к структуре с природным критерием оптимальности, то есть к структуре золотого сечения, обладающей лучшими инновационными свойствами. В связи с этим компании-интеграторы, то есть сильные в инновационном отношении фирмы, чтобы облегчить усилия по созданию структуры золотого сечения, могут поглощать фирмы-реагенты, которые не способны создавать синергетические эффекты собственными силами, но у которых эта способность появляется, если они встанут "под крыло" компании-интегратора.

Это подобно тому, как журавли, гуси и многие другие виды птиц для облегчения утомительных дальних перелетов используют клиновую строй (аналог интеграции или поглощения). Когда вожак птичьей стаи совершает крылом мах вниз (аналог инновационного толчка Шумпетера), то позади него образуется восходящая струя. Птицы задних порядков (аналог фирм-реагентов), как правило, молодые и более слабые, используют эту струю, толкающую их вверх и вперед. Таким образом, часть аэродинамической нагрузки берут на себя вожаки стаи и наиболее сильные птицы, летящие во главе клина. В результате клиновой строй позволяет птицам значительно снизить энергозатраты во время полета. При этом эффект снижения энергозатрат при клиновом строе получил название эффекта "гусиной стаи".

Подобно этому синергетический эффект от интеграционных соглашений в сфере производства фирм-реагентов с компаниями-интеграторами можно также рассматривать как эффект "гусиной стаи", поскольку он представляет собой снижение затрат производительных сил за счет коллективных усилий, направленных на достижение общей цели.

Аналогичным образом можно получить и определить эффект "гусиной стаи" и в общем объеме продаж от интеграционных соглашений в маркетинговой деятельности компаний-интеграторов с фирмами-реагентами.

Предложенный метод определения синергетических эффектов может быть использован также при оценке венчурных проектов. При этом венчурные проекты, оцениваемые с помощью обычных методов дисконтирования, могут иметь нулевой или даже отрицательный синергетический эффект, о чем ЛПР (лицо принимающее решение) может просто не подозревать.

В этом случае ЛПР может совершить двойную ошибку. Первая его ошибка будет состоять в том, что за венчурный проект он по ошибке принял обычный инвестиционный проект, а вторая – не подозревал, что за положительными результатами проекта, оцениваемого методами дисконтирования, могут скрываться отрицательные результаты,

оцениваемые методами инновациометрии. Эту двойную ошибку можно сравнить с двойной ошибкой хирурга, который, применив самые современные медицинские инструменты, вырезал пациенту по ошибке вместо больной здоровую почку, доверившись ошибочной записи медсестры в истории болезни. Так вот, определение синергетических эффектов методами инновациометрии может избавить от подобных двойных ошибок, если ЛПР перестанет полностью доверяться только методам дисконтирования и будет производить отбор любых проектов с использованием еще и методов определения синергетических эффектов, которые должны стать обязательными при оценке венчурных проектов,

Синергетические эффекты могут возникать и как эффекты снижения убытков, например, у фирм-стартапов (новых фирм) в начальный период их развития при выделении им стартовых государственных инвестиций из Фонда развития интернет-инициатив.

Однако исключительную роль синергетические эффекты играют при слиянии и поглощении фирм. Так, например, эффекты синергизма могут возникнуть при вертикальной интеграции, когда поглощаемая фирма находится «выше» или «ниже» в технологической цепочке производства или сбыта по отношению к поглощающей фирме. Эффекты синергизма могут возникнуть и при горизонтальной интеграции фирм, когда поглощаемая фирма выпускает аналогичную продукцию, то есть является фирмой-конкурентом и имеет неиспользуемые производственные ресурсы.

Эффекты синергизма могут возникнуть при банковской интеграции, а также при создании финансово-промышленных групп (ФПГ).

Во всех этих случаях и многих других подобных может происходить подавление внутри крупной управляющей компании рыночного ценового механизма и замена его системой внутренних цен и административного контроля за ними. Это позволяет закрепить единый базовый перечень услуг и сформировать единую методику расчета на оказание этих услуг, что приведет к снижению транзакционных издержек, природу которых установил Нобелевский лауреат Рональд Коуз, а другой Нобелевский лауреат Кеннет Эрроу сравнил транзакционные издержки с действием трения в физике. К сожалению, теория транзакционных издержек Коуза моделирует идеально статический мир, в котором отсутствует трение. В реальном же динамичном экономическом мире транзакционные издержки всегда имеют место и еще никому их не удавалось свести к нулю. Но снижать их можно и нужно.

Снизить же транзакционные издержки – экономическое трение – можно и нужно с помощью инновационного рычага рыночных сил, который способен создавать инновационный объем продаж и синергетический эффект в нем. Именно поэтому синергетический эффект в объеме продаж может и должен служить объективным и достоверным показателем снижения транзакционных издержек, в отличие от других показателей, которые несут субъективный и недостоверный характер [1-3].

Синергетические эффекты возникают и при глобальной интеграции. Международные альянсы, совместные предприятия, соглашения о технологиях, о науке и совместных научных исследованиях привели к тому, что мировая интеграция уже позволила получить эффекты синергизма в таких областях, как компьютеризация, спутниковая коммуникация, связь и технология сжатия. И это также говорит о том, что экономический синергизм – это ответ на вызовы и угрозы XXI века.

Причиной возникновения синергетических эффектов во всех перечисленных выше случаях является инновационный рычаг, с помощью которого производительные силы создают инновационный объем в общем приросте объема производства, а рыночные силы – инновационный объем в общем приросте объеме продаж.

Рассмотрим пример определения синергетического эффекта в объеме производства. Пусть общий прирост объема производства ($Q-Q^0$) будет полностью инновационным, то есть $(Q-Q^0) = Q_{ип}$. В этом случае будет выполняться следующее равенство:

$$(Q-Q^0) = Q_{ип} = F(ПСР) \times L(ПСР) = 1 + \Delta dQ.$$

При этом первое слагаемое правой части выражения определяет собой эффект масштаба – эффект от количества сил развития производства, а второе слагаемое – синергетический эффект – эффект от качества сил развития производства.

Синергетический эффект ΔdQ в инновационном объеме производства ($Q-Q^0$) – это «сухой остаток», квинтэссенция, самая суть, самая важная часть инновационного объема производства или продаж, это его качество, определить которое прямым счетом невозможно.

Дело в том, что синергетический эффект, как качество инновационного объема, может существовать только в определенном соотношении с количеством инновационного объема, то есть с эффектом масштаба, образуя с ним смесь двух эффектов.

Теоретические расчеты показывают, что если общий прирост объема производства ($Q-Q^0$) будет полностью инновационным, то есть $(Q-Q^0) = Q_{ип}$, то в нем будет содержаться в среднем 70 % эффекта масштаба и 30% синергетического эффекта. Это соотношение является оптимальной смесью двух

эффектов в одном инновационном объеме производства.

Во многих публикациях сущность синергетических эффектов иллюстрируется такими формулами, как $1+1=3$ или $2 \times 2=5$, которые однако, как метафоры, помогают не раскрыть, а, наоборот, затемнить истинный смысл синергетических эффектов. Поэтому еще раз подчеркнем, что синергетические эффекты могут быть созданы только инновационным рычагом и могут возникнуть только в инновационных объемах производства. При этом, кстати сказать, инновационный рычаг не надо путать ни с операционным, ни с финансовым рычагом [4-6].

Заметим также, что если определить рыночные силы и их рычаг, то можно определить все три типа синергетических эффектов и в объеме продаж. При этом синергетический эффект в объеме продаж можно рассматривать как эффект превращения рыночного хаоса в организованное движение и порядок, как эффект снижения транзакционных издержек – снижения эффекта "гусиной стаи" [7].

Выводы:

- экономический синергизм – это самая глубокая сущность инновационной экономики, это ее невидимые активы, которые обнаруживаются и начинают использоваться только тогда, когда производительные и рыночные силы создают инновационные рычаги, служащие своего рода ключами к синергизму;
- синергизм инновационной экономики, при которой «общие интересы превыше всего», в отличие от антагонизма рыночной экономики, при которой "мои интересы превыше всего", исключает возможность враждебного поглощения конкурентом и ставит конкуренцию на службу интеграции;
- инновационный объем производства или продаж представляют собой взаимодействующее единство двух эффектов: эффекта масштаба и синергетического эффекта;
- эффект масштаба – это количественная характеристика инновационного объема производства или продаж, а синергетический эффект – это характеристика качества инновационного объема производства или продаж;
- суммарный синергетический эффект от инновационного объема производства и инновационного объема продаж достигает максимума, если структура сил экономического роста предприятия станет оптимальной.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ:

1. Ансофф И. Новая корпоративная стратегия. – СПб.: Питер Ком, 1999. – 416 с.
2. Ансофф И. Стратегическое управление. – М.: Экономика, 1989. – 519 с.

3. Занг В.Б. Синергетическая экономика: Время и перемены в нелинейной экономической теории.– М.: Мир, 2025.–335 с.

4. Кагельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура. – М.: Б.И., 2014.–608 с.

5. Николис Г. Познание сложного. 2-е изд., стер.–М.: УРСС, 2003.–344 с.

6. Новое в синергетике: взгляд в третье тысячелетие. /Под редакцией Г.Г. Малинецкого и С. П. Курдюмова.–М.: Наука, 2025.– 478 с.

7. Портер М. Конкуренция / Пер. с англ. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2005. – 608 с.

8. Оценка технологической, экономической, социальной и экологической эффективности научно-технической продукции / Е. Е. Можаяев, В. А. Каменев, Н. В. Конеев, Г. И. Сильванович // Гидрометеорология и образование. – 2026. – № 1(25). – С. 107-119.

УДК 551.583

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ГИДРОПОННЫХ СИСТЕМ ВЫРАЩИВАНИЯ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ

Н.В.Степанюк, к.б.н.

ФГБОУ ВО Министерства сельского хозяйства Российской Федерации «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского»

Е.В.Бондарев аспирант

*ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации
руководящих работников и специалистов» Росгидромета*

Аннотация. Проанализирован современный опыт использования гидропонных и аэропонных систем выращивания, экономические и экологические аспекты их применения. Проведена оценка экономической эффективности выращивания зеленных культур на основе опыта эксплуатации аэропонной колонны в период с мая 2024 по январь 2025 года: рентабельность составила 326,3 %.

Ключевые слова: гидропоника, аэропоника, экономическая эффективность.

Введение

По данным ООН, за всю историю земледелия человечество потеряло около двух млрд га плодородных земель, а это больше, чем вся территория мирового агропромышленного комплекса. Вместе с тем, стремительно растет численность населения. С 1950 года она увеличилась с 2,4 до 7 миллиардов человек. К 2050 году на Земле будет жить около 9 миллиардов человек. В связи с ростом урбанизации, а также с возросшим запросом к качеству продуктов питания задача обеспечения городского населения овощами и зеленью становится все более актуальной. Особенно остро проблема здорового питания стоит на территории РФ. Здесь самая высокая смертность наблюдается от сердечно-сосудистых заболеваний вследствие развития атеросклеротических отложений из-за большого потребления легко усваиваемых углеводов вместо клетчатки, а выращивание зелени, овощей и фруктов в открытом грунте на большей части территории осложнено почвенно-климатическими условиями.

В последние годы на помощь в решении данных вопросов начинают приходиться различные гидропонные системы выращивания. Имеются большие сити-фермы с профессиональным оборудованием, обустраиваются теплицы на крышах зданий, устанавливаются модульные фермы и гроу-боксы внутри общественных мест, появляются индивидуальные гидропонные установки в квартирах и офисах [1].

Гидропонные системы выращивания в городах имеют свои преимущества:

- Экономия пространства. Вертикальные фермы позволяют выращивать больше продукции на меньшей площади.
- Сокращение логистических затрат. Производство продуктов питания в черте города снижает затраты на транспортировку.
- Устойчивость к климатическим изменениям. Гидропонные системы не зависят от погодных условий.
- Снижение использования воды. Гидропоника использует до 90% меньше воды по сравнению с традиционным сельским хозяйством.
- Отсутствие пестицидов. Закрытые системы минимизируют риск заражения вредителями.
- Экологичность. Минимизация углеродного следа за счет отсутствия транспортировки.
- Реализация гидропонии в городах имеет и свои сложности:
 - Высокое энергопотребление, связанное с освещением и климат-контролем.
 - Утилизация использованных питательных растворов также остается проблемой, требующей дальнейших исследований. Необходимо разрабатывать системы рециркуляции питательных растворов для минимизации отходов и новые питательные растворы на основе органических компонентов.
 - Высокая стоимость помещений в современных мегаполисах.

Целью нашей работы был анализ экономической эффективности применения индивидуальных гидропонных установок на примере аэропонной колонны для выращивания зелени.

Материалы и методы. В работе использовалась авторская аэропонная колонна собственного изготовления. Внешний вид и характеристики колонны представлены на рисунке 1, в таблице 1.

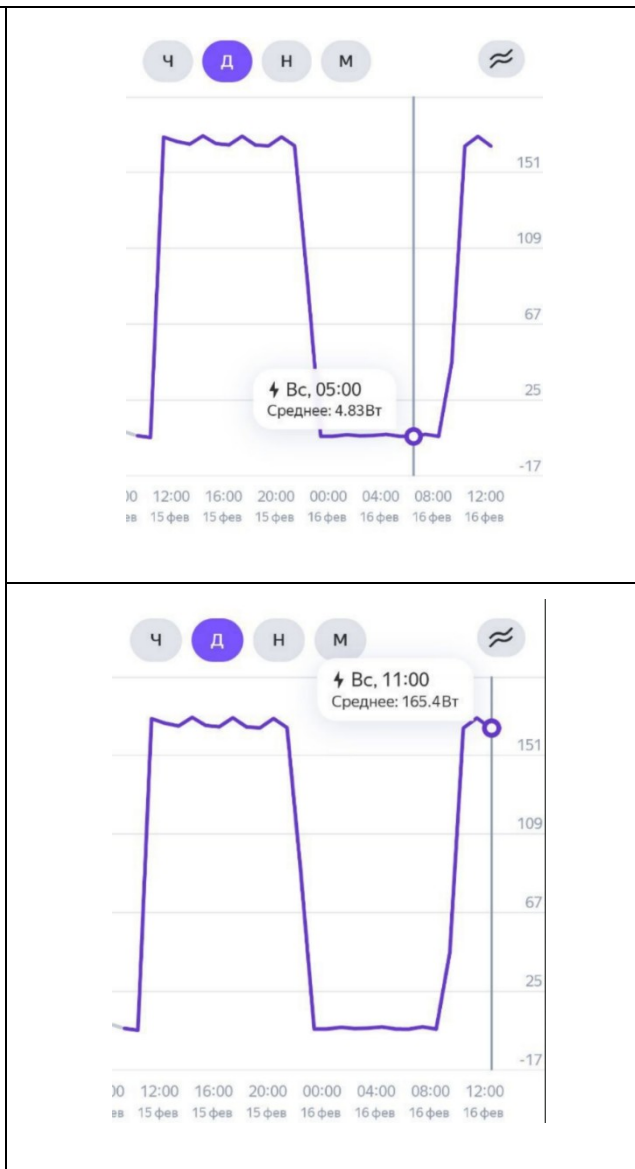


Рисунок 1 – Аэропонная колонна для выращивания зеленых культур

Таблица 1

Характеристики аэропонной колонны

Геометрические размеры	600 x 600 x 2230 мм
Количество ячеек	47 шт.
Тип освещения	LED 6000 К (белый) LED 4000 К (белый) LED (350 и 660 нм)

Автоматизированная вентиляция	есть
Режим работы помпы	15/45 мин (вкл/выкл)
Мощность в период работы освещения с 8-00 до 22-00	165 Вт
Мощность в период работы освещения с 22-00 до 8-00	5 Вт
Расход электроэнергии за день	2,36 кВт*час

С мая 2024 года по январь 2025 года в установке выращивали рукколу (*Eruca sativa*), базилик (*Ocimum L.*), салат-латук (*Lactuca sativa*).

Результаты

За указанный период было выращено 187 кустов салата-латука, 124 – рукколы и 30 – базилика.

Для анализа экономической эффективности гидропонной колонны на основе предоставленных данных рассчитаем основные показатели: затраты (таблица 2), выручку (таблица 3), прибыль и рентабельность.

Таблица 2

Затраты на выращивание зеленых культур

Наименование статей затрат	Расчетные показатели			Затраты, руб
	кол-во	единицы	руб/ед	
Стоимость электроэнергии	637,2	кВт*час	5,4	3 440,88
фильтры для воды	8	шт	312	2 496,00
Компоненты питательного раствора				
кристаллон НРК 3-11-38	1,2	шт	611	733,20
хелат железа	2	шт	25	50,00
метаборат калия	1	шт	32	32,00
сульфат магния	0,1	шт	153	15,30
нитрат кальция	0,5	шт	264	132,00
Итого компоненты				962,50
Мат вегетационный SPELAND VEGA 1000x200x100	1,4	шт	773	1 082,20
E-mode Регулятор кислотности pH Down 1 л	0,8	шт	704	563,20
Посевной материал				
салат	4	шт	50	200,00
руккола	2	шт	54	108,00
базилик	1	шт	63	63,00
Итого посевной материал				371,00
Итого затраты				8 915,78

Таблица 3

Стоимость выращенных растений в розничной сети

Вид продукции	Количество выращенных единиц		Стоимость единиц, руб/шт.	Выручка, руб
салат	187	шт. по 90 г.	90	16 830,00
руккола	124	шт. по 75 г.	120	14 880,00
базилик	30	шт. по 60 г.	210	6 300,00
Итого стоимость продукции				38 010,00

Прибыль составила: $38010,00 - 8915,78 = 29094,22$ (руб)

Рентабельность показывает, насколько эффективно используются ресурсы. Рассчитаем рентабельность по формуле:

Это очень высокий показатель рентабельности, что говорит о высокой эффективности гидропонной системы.

Рассмотрим, какие статьи затрат наиболее значимы (таблица 4) и оценим, насколько выгодно использование аэропонной системы для выращивания растений (таблица 5).

Наибольшую долю в затратах занимают электроэнергия и фильтры для воды. Это ключевые статьи, на которые можно обратить внимание для оптимизации затрат.

Таблица 4

Анализ структуры затрат

Статья расходов	Затраты, руб	Доля от общих затрат, %
Электроэнергия	3 440,88	38,6
Фильтры для воды	2 496,00	28,0
Компоненты питательного раствора	962,50	10,8
Материалы	1 645,40	18,5
Посевной материал	371,00	4,1

Таблица 5

Расчет прогнозируемой урожайности на 1 м² площади в год

Вид продукции	Масса продукции (кг), выращенной за 9 месяцев на аэропонной установке площадью 1,2 м ²	Прогнозируемая урожайность за год кг/м ²
Салат-латук	16,83	18,70
Руккола	9,30	10,33
Базилик	1,80	2,0
Всего	27,93	31,03

Заключение

Аэропонная колонна показала высокую рентабельность при выращивании в домашних условиях зеленных культур: салата-латука, рукколы и базилика – 326,3%. Вертикальная аэропонная система позволяет чрезвычайно экономно использовать площадь помещения: всего на 1 м² можно за год получить свыше 31 кг листовой зелени. Используя такую установку, человек может получать к столу ежедневно 100 г свежей зелени, что при минимальных затратах обогатит его рацион витаминами и клетчаткой, и послужит хорошей профилактикой сердечно-сосудистых заболеваний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ:

1. Barbosa, G. L., et al. (2022). "Hydroponic systems for sustainable agriculture: A review of the current state and future perspectives." *Agronomy for Sustainable Development*. DOI: 10.1007/s13593-022-00859-4.
2. Оценка технологической, экономической, социальной и экологической эффективности научно-технической продукции / Е. Е. Можаяев, В. А. Каменев, Н. В. Конеев, Г. И. Сильванович // *Гидрометеорология и образование*. – 2026. – № 1(25). – С. 107-119.

УДК 631.58

БИОЛОГИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ – ОСНОВНОЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

*Л.В. Старцева, кандидат с.-х. наук,
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии»*

Аннотация. Проведен научно-методический анализ современных концепций и практик развития технологий выращивания овощной продукции на фоне возрастающей интенсивности применения сильнодействующих химически синтезированных агропрепаратов, которые вызывают ответную реакцию вредных организмов в виде увеличения их устойчивости к пестицидам, отрицательно влияют на экологическую обстановку в местах производства. В связи с этим, показан значительный потенциал элементов биологизированных технологий в рамках создания комплекса интегрированной защиты и повышения устойчивости культивируемых растений к абиотическим и биотическим воздействиям стресс-факторов окружающей среды, в которых особый акцент делается на роль микробных взаимодействий, использование вторичных метаболитов и своеобразных «прививок» от болезней. Как показали многочисленные исследования, обработка растений овощных культур на ранних стадиях развития (рассада в защищенном грунте, всходы в полевых условиях) позволяют при минимальных затратах ресурсов получать высокую эффективность действия биологических препаратов на протяжении длительного времени роста и развития растений уже и в полевых условиях. Научно-методическое обоснование применения биологизированных технологий в овощеводстве позволило разработать ряд концептуальных положений и практических рекомендаций по формированию новых подходов к экологизации агропромышленного производства, которые широко освещались на научных форумах и в открытой печати.

Ключевые слова: микробиота, экотоксиканты, защита растений, биологизированные технологии, овощные культуры.

Интенсификация развития сельскохозяйственного производства в целом и овощеводства в частности, в настоящее время, направлена на увеличение объемов и расширение ассортимента продукции за возможно более короткие сроки и при минимальных затратах. Во главе угла данного процесса, как всегда, стоит и всё решает «неумолимая экономика».

Несмотря на ежегодно появляющиеся всё более тревожные известия о возникающих в различных уголках земного шара техногенных и антропогенных катастрофах, они мало влияют на уже сложившиеся отношения между высокотехнологичным производством и природными элементами биосферы Земли. Все давно привыкли к прогрессирующей деградации почвы, уменьшению растительного биоразнообразия, росту фитопатогенной микробиоты, накоплению экотоксикантов. Постепенно начали привыкать и к различного рода биологическим угрозам.

На этом фоне развитие биологизированных технологий производства овощной продукции многими учеными воспринимается как «экзотическая»

система землепользования, которая не может служить платформой устойчивого развития сельскохозяйственного производства в XXI столетии. Химически синтезированные препараты, используемые для питания и защиты растений, на фоне агрессивной рекламы транснациональных компаний, демонстрируют мгновенный эффект после применения, а еще лучше использовать их превентивно, до наступления симптомов проявления заболеваний или повреждений как в открытом, так и в защищенном грунте. Была проблема – обработали – нет проблемы! Только вперед, не оглядываясь назад, на то, что осталось в почве и окружающей среде после применения интенсивных технологий. Правда учитывается один фактор, нет не порог вредности, а экономическая целесообразность увеличения норм внесения пестицидов и агрохимикатов.

Нарушенный баланс сложившихся экосистем исправить практически невозможно. Фитопатогенная микробиота оказывается всегда более жизнеспособной, а сорные растения и вредители приобретают дополнительную устойчивость, вызывая

новый виток «гонки вооружений» у сельхозтоваропроизводителя в соревновании с вредными организмами. При этом страдает полезная микробиота и энтомофауна. Это объективная реальность и сделать что-то в обозримом будущем не представляется возможным. Но есть шанс воспользоваться запросом потребительского рынка на экологически чистую продукцию и развивать биологизированную систему производства.

В процессе исследований были использованы монографический, абстрактно-логический, экономико-статистические, расчетно-конструктивный, балансовый методы, метод сценарных прогнозов.

Технология производства овощной продукции, особенно в защищенном грунте, требует больших затрат ручного труда и здесь обойтись только агротехническими методами защиты растений невозможно. Требования к качеству овощной продукции и к остаточным количествам пестицидов в овощах довольно высокие. В соответствии с «Временными гигиеническими нормативами содержания химических элементов в основных пищевых продуктах» (1982) предусматривающими дифференцирование ПДКпр по различным видам продуктов, по некоторым элементам кадмию, мышьяку, ртути, свинцу, цинку требования ограничения ПДК к овощной продукции значительно строже, чем к мясной и молочной продукции.

Из многочисленных опубликованных результатов исследований можно увидеть, что научно-обоснованная технология использования биологических удобрений и средств защиты растений не только в состоянии обеспечить соответствующий агрофон для нормального развития растений сельскохозяйственных культур, но и рост урожайности. Многие биологические препараты, выпускаемые современной промышленностью, по форме применения и эффективности действия мало чем отличаются от химически синтезированных, но имеют еще и положительные стороны, позволяющие в полной мере реализоваться биологическому потенциалу устойчивости сорта или гибрида, заложенного в него селекционером. Более того, установлена возможность индуцирования устойчивости культурных растений к биотическому и абиотическому воздействию стрессовых факторов окружающей среды [1, 2, 3, 4, 5].

Экспериментальными работами Сырбу Т., Щербакова Т. было доказано, что предпосевная обработка семян огурца биологическими препаратами значительно повышает энергию прорастания семян, улучшает их рост и развитие, формирование крепкой и здоровой рассады для пересадки в открытый или защищенный грунт. Штаммы мицелиальных грибов из рода *Penicillium* подавляли рост фитопатогенных грибов из рода *Fusarium* повышая

всхожесть семян огурца и рост проростков. При этом урожайность огурцов увеличивалась на 31% по сравнению с контролем [5].

Важная составляющая защитного эффекта растительного микробиома – способность продуцировать антибиотики. Это, например, циклические олигопептиды, ингибирующие синтез клеточных стенок патогенов; линейные и циклические олигопептиды, действующие на мембранные структуры клеток; пептиды, ингибирующие образование комплекса инициации на малой субъединице рибосом; аминогликозидные соединения, действующие на функции рибосом. При этом показано, что штаммы *V. subtilis* вырабатывают индивидуальный набор антибиотиков (полимиксин, циркулин и колистин), активный против бактерий, фитопатогенных грибов *Alternaria solani*, *Aspergillus flavus*, *F. oxysporum*, *Phomopsis gossypii*. К другим защитным соединениям, продуцируемым участниками микробиома являются алкалоиды, повышающие устойчивость к вредителям.

Таким образом, микробиом растений вырабатывая различные метаболиты, формирует вокруг растения антибиотический эшелон обороны, препятствующий заселению растений патогенами или поеданию фитофагами [2].

Отсутствие химического воздействия на микробиоту и растительные популяции позволяет всем участникам конкретного агробиоценоза вырабатывать устойчивые взаимоотношения в сложившейся экосистеме. Участие человека посредством внесения биопрепаратов позволяет мягко корректировать эти взаимоотношения в нужном направлении.

Во многих взаимодействиях между растениями, растениями и насекомыми прямой мишенью для аллелохимикатов являются микроорганизмы, которые действуют в качестве посредников как в отношении толерантности растительного вида к травоядному насекомому, так и в способности травоядного насекомого использовать растительный ресурс. Существует огромное количество растительных и микробных взаимодействий, опосредованных растительными вторичными метаболитами [3].

Результат воздействия биологических препаратов замечен даже на многолетних растениях. Средняя заболеваемость обработанных биопрепаратом плодовых растений уменьшилась с 48,6 до 8,2%, а ягодных – с 54,8 до 7,8%, при снижении повреждаемости насекомыми с 36,4 до 9,2% (плодовые) и с 42,1 до 8,0% (ягодные) в опытных садах РСО-Алания и Центральной Украины [1].

Безусловно, основополагающим фактором в формировании комплексной устойчивости растений к возбудителям болезней и повреждению вредителями остается сорт или гибрид созданный селекционером, но создание условий для проявле-

ния всех положительных признаков и свойств селекционного достижения остается сортовая технология, в которой всё большую роль могут и должны играть направляемые волей человека сложные отношения между растениями, микроорганизмами и насекомыми. Это должны быть своеобразные «прививки» от заболеваний, индуцируемые специально созданными биопрепаратами.

Индукцированная устойчивость растений к болезням – это природная генотипически обусловленная устойчивость растений, которая активизируется под влиянием различных факторов биотической и абиотической природы и отражает определенный адаптивный потенциал организма. На растениях томата было экспериментально доказано, что использование продуктов метаболизма и экстрактов некоторых макро- и микромицетов в качестве индуктора устойчивости и стимуляторов роста растений имеет несомненную перспективу [4].

Академик С.С. Санин (2020), анализируя существующие системы защиты растений, в соответствии с их уровнем развития, делает вывод о необходимости рассматривать технологии и методы биологической защиты растений, как элементов интегрированного земледелия при условии их агроэкологической и экономической обоснованности и адаптированности [6].

Развитие производства овощной продукции на основе биологизированных технологий сдерживается недостаточным обеспечением агропрепаратами и удобрениями биологического происхождения, мало создается сортов и гибридов с комплексной устойчивостью к вредителям и болезням, адаптированных к использованию биопрепаратов в технологиях возделывания.

При этом, еще 24 апреля 2012 г. была утверждена Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года, предусматривающая:

- увеличение в 8,3 раза объема потребления биотехнологической продукции в России;

- увеличение объема производства в России биотехнологической продукции в 33 раза;

- сокращение доли импорта в потреблении биотехнологической продукции на 50%;

- увеличение доли экспорта в производстве биотехнологической продукции более чем в 25 раз.

Проект федерального закона «О генетических ресурсах растений для производства сельскохозяйственной продукции и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» был подготовлен Минсельхозом России, должен был содействовать мобилизации мировых генетических ресурсов для повышения эффективности селекции сельскохозяйственных растений, но так и не был принят.

Указом Президента Российской Федерации от 15.03.2021 г. № 143 О мерах по повышению эффективности государственной научно-технической политики в Стратегию научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденную Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642 "О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2016, № 49, ст. 6887), были внесены изменения. В её новой редакции определяются цель и основные задачи научно-технологического развития Российской Федерации, устанавливаются принципы, приоритеты, основные направления и меры реализации государственной политики в этой области, а также ожидаемые результаты реализации, обеспечивающие устойчивое, динамичное и сбалансированное развитие Российской Федерации на долгосрочный период. Настоящая Стратегия принята в условиях, когда первенство в исследованиях и разработках, высокий темп освоения новых знаний и создания инновационной продукции являются ключевыми факторами, определяющими конкурентоспособность национальных экономик и эффективность национальных стратегий безопасности.

Сформулированные в ней большие вызовы для общества, государства и науки учитывают возрастание антропогенных нагрузок на окружающую среду до масштабов, угрожающих воспроизводству природных ресурсов, и связанный с их неэффективным использованием рост рисков для жизни и здоровья граждан, в связи с чем возрастает потребность в обеспечении продовольственной безопасности и продовольственной независимости России, конкурентоспособности отечественной продукции на мировых рынках продовольствия, снижение технологических рисков в агропромышленном комплексе.

Вступивший в силу Федеральный закон от 3.08.2018 г. № 280-ФЗ «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» призван расширить возможности сельскохозяйственного производства и потребления экологически чистой продукции. Органическое сельское хозяйство представляет собой целостную систему управления производством, которая содействует развитию и укреплению здоровья агроэкосистемы, включая биоразнообразие, биологические циклы и биологическую активность почвы (Комиссия ФАО/ВОЗ «Кодекс Алиментариус», 2007 г.). В нем предусматривается использование природных ресурсов (т.е. минеральных продуктов и продуктов растительного происхождения) и вводится запрет на использование синтетических удобрений и пестицидов.

Результаты научных исследований по развитию биологизированных технологий в сельскохозяйственном производстве не раз становились предметом обсуждения на различных научных форумах в нашей стране.

Методика, элементы технологии были доложены на Международном военно-техническом форуме «Армия-2022» (Пятая Всероссийская научно-практическая конференция «Фундаментальные и прикладные аспекты продовольственной безопасности» (организатор ВНИИФ при участии РАКО АПК, 16-20 августа 2022), на Международной конференции «Формирование мер противодействия биологическим рискам в АПК и угрозам продовольственной безопасности в условиях глобального изменения климата: научное и кадровое обеспечение» (ФГБНУ ВНИИФ и ФГБОУ ДПО РАКО АПК, 2022), круглом столе «Кадровое обеспечение агросферы России и аграрное дополнительное профессиональное образование: новые вызовы, тенденции и приоритеты развития», который состоялся 07 октября 2022 г. 24-ой Всероссийской агропромышленной выставке «Золотая осень — 2022».

Поэтому в настоящее время задачи биологизированного овощеводства как инструмента экологизации производства, повышения качества и безопасности продукции имеют комплексный характер и их решение невозможно без участия всех заинтересованных сторон.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ:

1. Бекузарова С.А., Опалько О.А., Вайсфельд Л.И., Опалько А.И. Хозяйственно-значимый иммунитет как важнейшее звено антропоадаптивного комплекса культивируемых растений //Аграрная наука. Специальный выпуск, 2019; (2) с. 29-34
2. Максимов И.В., Хайрулин Р.М.//Фитоиммунитет и микробиом растений Аграрная наука. Специальный выпуск, 2019; (2) с. 40-44
3. Кондратьев М.Н., Ларикова Ю.С. Аллелопатия как механизм взаимодействия между растениями, растениями и насекомыми, растениями и микроорганизмами//Аграрная наука. Специальный выпуск, 2019; (2) с. 57-61
4. Поликсенова В.Д., Сидорова В.Г., Стадниченко М.А. Перспективы применения метаболитов и экстрактов грибов в качестве индукторов устойчивости роста томата // Аграрная наука. Специальный выпуск, 2019; (3) с. 112-116
5. Сырбу Т., Щербакова Т. Перспектива использования грибов из рода *Penicillium* в сельском хозяйстве//Аграрная наука. Специальный выпуск, 2019; (2) с. 115-117
6. Санин С.С. Защита растений и устойчивое земледелие в XXI столетии//Защита и карантин растений, 2020, №4, с.9-16
7. Федеральный закон от 3.08.2018 г. № 280-ФЗ «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

УДК 338.486

МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

*Б.И.Шайтан, к.э.н. профессор,
В.И.Кухтенков аспирант*

ФГБОУ ДПО «Российская академия кадрового обеспечения агропромышленного комплекса»

Аннотация. В статье представлены особенности использования вторичных ресурсов и отходов при производстве. В статье рассматриваются ключевые подходы к прогнозированию социально-экономического развития в условиях растущей нестабильности и усложнения внешней среды. Анализируются экстраполяционно-генетическая, нормативно-целевая и циклично-генетическая методологии прогнозирования, выделяются их преимущества, ограничения и области применения. Обосновывается значение комплексного подхода, основанного на сочетании различных методологических принципов, позволяющего повышать точность прогнозных оценок и обеспечивать принятие эффективных управленческих решений.

Ключевые слова: прогнозирование; социально-экономическое развитие; методология; экстраполяция; нормативно-целевой подход; цикличность; экономические циклы; методы прогнозирования.

Введение: Прогнозирование социально-экономического развития является одной из наиболее актуальных задач современной науки и практики государственного управления. В условиях усложнения социально-экономических процессов, высокой динамичности внешней среды и роста неопределённости важно своевременно выявлять тенденции развития, оценивать воздействие ключевых факторов, а также определять потенциальные угрозы и возможности ближайшего и отдалённого будущего.

Актуальность изучаемой темы обусловлена нестабильностью и структурными изменениями социально-экономического развития, ограниченной применимостью традиционных экстраполяционных методов, а также рисками нормативно-целевых прогнозов, связанными с ошибочной постановкой целей и политической инерцией. При этом в научных исследованиях по-прежнему недостаточно разработан комплексный учёт циклических, цивилизационных и институциональных факторов. В этих условиях особую значимость приобретает развитие интегрального (циклично-генетического) подхода, повышающего научную обоснованность долгосрочных социально-экономических прогнозов.

Цель – обоснование преимуществ интегральной методологии социально-экономического прогнозирования и выявлении ограничений традиционных подходов в условиях высокой неопределённости развития.

Задачи:

- раскрыть сущность и содержание прогнозирования как научной категории;
- проанализировать основные методологические подходы к социально-экономическому прогнозированию;
- выявить преимущества и ограничения экстраполяционно-генетического и нормативно-целевого подходов;
- обосновать научную и практическую значимость интегрального (циклично-генетического) прогнозирования;
- показать роль системы показателей и методов в обеспечении достоверности прогнозных расчётов.

Научная новизна: заключается в развитии интегрального подхода к социально-экономическому прогнозированию. Обоснованы ограничения экстраполяционных и нормативно-целевых методов в условиях нелинейных и кризисных процессов, уточнено содержание интегрального макропрогнозирования как синтеза циклично-генетического, цивилизационного и балансового подходов, а также расширено понимание системы показателей как инструмента стратегического согласования социально-экономических ограничений.

Под прогнозированием понимается научное выявление вероятностных путей и результатов предстоящего развития явлений и процессов, оценку показателей, характеризующих эти явления и процессы для отдалённого будущего [1, с. 294].

Надежность прогнозов, степень их совпадения с реальностью зависят от того, какая методология лежит в фундаменте исследования, насколько она научно обоснована [2].

Методы – это способы, приемы, используемые при разработке прогнозов, планов, программ. Они выступают в качестве инструмента, позволяющего реализовывать методологические принципы прогнозирования и планирования.

В современной теории выделяют три основных типа методологии: **экстраполяционно-генетический, нормативно-целевой и циклично-генетический (интегральный)**. Каждый из них основан на собственных принципах анализа будущего и обладает как преимуществами, так и ограничениями (см. таблицу).

Сравнительная характеристика методологий прогнозирования

Тип методологии	Основная идея	Преимущества	Ограничения	Сферы применения
Экстраполяционно-генетическая	Будущее является продолжением прошлого; тенденции сохраняются	Простота расчётов; возможность применения математических и статистических моделей; доступность данных	Не учитывает переломы тенденций; слабая точность в кризисные периоды; высокая инерционность	Эконометрика, временные ряды, краткосрочные прогнозы
Нормативно-целевой (телеологический)	Определение будущего через постановку долгосрочной цели и поиск путей её достижения	Чёткие ориентиры; возможность стратегического планирования; согласование задачи с политикой и программами	Ошибочность при неверной постановке цели; необходимость регулярной корректировки; зависимость от политических факторов	Государственные программы развития, стратегические планы, социальные проекты
Циклично-генетический интегральный	Учет экономических циклов, цивилизационных факторов, балансовых взаимосвязей	Глубокий анализ; возможность долгосрочных прогнозов; высокая научная обоснованность	Сложность моделей; необходимость больших массивов данных; трудоёмкость	Макропрогнозы, межстрановые исследования, долгосрочное планирование

Примечание – Источник: собственная разработка на основании [3, с. 129].

Экстраполяционно-генетический тип методологии предвидения исходит из простой житейской мудрости: что было, то и будет. Сложившиеся тем или иным образом условия социально-экономического развития сохраняются и в будущем. Такой подход понятен и оправдан в естественных науках, где движение Солнца, планет и комет, смена времен года и другие природные процессы происходят в определенном ритме и регулярно повторяются (хотя человек еще не научился предсказывать некоторые явления – землетрясение, тайфуны, цунами и т.п.). Но в жизни общества, где действует множество разнонаправленных, а подчас противоборствующих факторов и сил, где закономерности развития цивилизации проявляются через субъективные действия людей и их коллективов, а социальные системы переживают подъемы и кризисы, использование такого подхода может привести к тому, что исследователь сделает из своих рассуждений ложные выводы и даст обществу неверные рекомендации на будущее. Это особенно опасно в кризисные, переходные эпохи, когда происходит

перелом тенденций (как это случилось в 1990-е годы). В экстраполяционно-генетическом прогнозировании используются различные экономико-математические и прогнозные модели и методы. Например, с помощью функции Кобба-Дугласа или множественной корреляции оценивают влияние внешних факторов (труда, капитала, технического прогресса, природных ресурсов) на траекторию развития экономики. Либо используют для этого метод коллективной экспертной оценки (методы Дельфи, форсайт), чтобы выявить мнение целой группы ученых и специалистов [4, с. 20]. Применяя такие методы, можно получить достаточно точные результаты в пределах одной фазы цикла, но нереально предвидеть переломы траектории в будущем. Кроме того, чем шире состав группы экспертов, тем сильнее инерционность, консервативность их прогнозов. У нормативно-целевых (телеологических) прогнозов также есть определенные недостатки. Данный тип прогнозов изначально ориентирован на конкретную долгосрочную цель, и, если она избрана неверно, результат предвидения так-

же будет ошибочен. Классическим образцом телеологического прогноза является программа КПСС 1960 г., предусматривавшая построение основ коммунистического общества в СССР к 1980 г. Нельзя сказать, что это была чистая фантазия, волюнтаризм. Прогноз основывался на реальных (на тот момент) тенденциях развития экономики СССР, когда темпы роста ВВП страны (7,2 %) существенно превышали аналогичные показатели США и всего мира. В последующие же десятилетия темпы экономического роста резко замедлились, однако ни стратегическая цель, ни методы ее достижения не были вовремя откорректированы – здесь уже вмешалась политика. В результате экономика СССР оказалась несостоятельной, а само государство прекратило существование.

Нормативно-целевой (телеологический) подход ориентирован на достижение заранее выбранной долгосрочной цели. Его эффективность зависит от правильности постановки цели и способности корректировать её по мере изменения внешних условий. Исторический опыт показывает, что даже реалистичные на первый взгляд цели могут стать недостижимыми, если методы и ориентиры не адаптируются к новым обстоятельствам. Ярким примером служит программа КПСС 1960 г., предусматривавшая построение коммунистического общества к 1980 г., которая не была реализована из-за кардинального изменения экономических тенденций и отсутствия актуализации целей.

Интегральное макропрогнозирование объединяет циклично-генетический, цивилизационный и балансовый подходы. Его основоположники Н. Д. Кондратьев и П. А. Сорокин заложили научную основу анализа долгосрочных социально-экономических циклов и культурно-цивилизационных закономерностей развития. Кондратьев, разработав теорию больших циклов, подчеркивал необходимость учитывать объективные законы эволюции общества и альтернативные сценарии будущего. Сорокин расширил рамки экономического анализа, включив в него культурологический и аксиологический подходы, что позволило рассматривать хозяйственное поведение людей через систему ценностей и социальных институтов. Такой подход оказал влияние на становление институциональной экономической теории [5, с. 13].

Выбор методологии напрямую связан с применяемыми методами прогнозирования. Методы прогнозирования представляют собой инструменты реализации методологических принципов и подразделяются на качественные и количественные. К качественным относят экспертные оценки, методы аналогий, сценарный анализ. Количественные методы включают экстраполяцию временных рядов, корреляционно-регрессионный анализ, экономет-

рические и оптимизационные модели, а также балансовые методы. Использование того или иного метода зависит от целей, горизонта прогноза и доступности информации.

Важнейшую роль в прогнозировании играет система показателей, позволяющая количественно оценивать социально-экономическое развитие. Показатели формируют основу прогнозных расчётов и включают производственные, ресурсные, финансовые, социальные и внешнеэкономические характеристики. Система показателей дополняется нормативами и лимитами, которые отражают допустимые границы использования ресурсов и служат ориентиром для планирования [6, с. 194].

Таким образом, развитие теории и практики прогнозирования стало возможным благодаря сочетанию различных научных подходов — от анализа циклической динамики до оценки влияния культурных факторов. Использование комплексной методологии, основанной на интеграции экономических, социологических и культурологических концепций, повышает точность и надёжность прогнозов. В условиях роста неопределённости и ускорения общественного развития значение научно обоснованного прогнозирования возрастает, поскольку оно обеспечивает возможность рационального вмешательства в социально-экономические процессы и эффективного стратегического управления.

Заключение: Проведённое исследование показало, что эффективность социально-экономического прогнозирования в современных условиях напрямую зависит от выбора методологии и степени её комплексности. Экстраполяционно-генетические и нормативно-целевые подходы, несмотря на их практическую значимость, обладают существенными ограничениями при долгосрочном прогнозировании и в кризисные периоды развития. Интегральная методология, основанная на учёте циклической динамики, цивилизационных факторов и балансовых взаимосвязей, обеспечивает более глубокое и научно обоснованное представление о возможных траекториях будущего развития. Использование комплексного подхода повышает надёжность прогнозов и создаёт условия для принятия эффективных управленческих решений в сфере стратегического планирования социально-экономического развития.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ:

1. Прогнозирование социально-экономического развития эконометрическими методами – Режим доступа:
<https://rep.polessu.by/bitstream/123456789/1763/1/102.pdf>

2. Кузык Б. Н. Прогнозирование и стратегическое планирование социально-экономического развития. / Б. Н. Кузык, В.И. Кушлин, Ю.В. Яковец.- М: экономика, 2006.

3. Полоник С. С. Методология разработки финансовой программы на среднесрочную перспективу / С. С. Полоник, М. А. Смолярова, И. С. Полоник, В. В. Полоник // Новая экономика. – 2017. – №1. – С.15–26.

4. Яковец Ю. В. Прогнозирование циклов и кризисов. М., 2003. – с. 27–39.

5. Стошко Д. К. Прогнозирование социально-экономического развития регионов: подходы и методы // Дискурс инженерного и экономического образования. – 2020. № 5. С. 13-22.

6. Арженовский С.В. Методы социально-экономического прогнозирования: учебное пособие. – М.: Дашков И К, 2008. – 236 с.

УДК 37.01

МОДЕЛЬ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ И ОБРАЗОВАНИЯ В АЭРОДИНАМИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ

*И.А.Воропаев, руководитель управления
аспирантуры и научно-исследовательской деятельности
ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации
руководящих работников и специалистов»*

Аннотация: В настоящей статье рассмотрены основные этапы воспитания и народного образования молодежи в области гидрометеорологии, применяемые в ходе работы Аэродинамического института в имени Д.П.Рябушинского в Кучино. В статье отражен исторический опыт образовательной и просветительской деятельности, проанализированы основные достижения и результаты воспитания и образования молодежи в области гидрометеорологии в Кучинском аэродинамическом институте.

Ключевые слова: метеорология, аэрология, Кучинский аэродинамический институт, образование, гидрометеорологическое образование.

Цель работы: изучение педагогических явлений воспитания и образования молодежи в области гидрометеорологии в Кучинском аэродинамическом институте.

Методы исследования: анализ, синтез, теоретический историко-педагогический анализ, метод исторической актуализации проблемы.

В начале XX века идея воздухоплавания захватила умы большинства видных ученых того времени. Россия стала первой европейской страной, где исследования в области аэродинамики велись в стенах научного учреждения.

Сын основателя известной династии промышленников Павла Михайловича Рябушинского Дмитрий увлекся идеей воздухоплавания во время обучения в Московской практической академии коммерческих наук, где преподавал основоположник аэродинамики Николай Егорович Жуковский. У него возникла идея создания лаборатории для проведения аэродинамических испытаний. Строительство началось в 1903 году рядом с усадьбой Кучино, принадлежавшей Д.П.Рябушинскому. В организации будущего института непосредственное участие принимал и Жуковский, который в будущем стал его первым руководителем. Строительные работы и закупка оборудования обошлись Рябушинскому в 100 тысяч рублей. Уже 6 мая 1904 года институт приступил к работе, а официальное открытие состоялось 14 января 1905 года.

Кучинский аэродинамический институт был первым в Европе и вторым в мире научно-исследовательским учреждением в области аэродинамики (рис. 1). Институт сыграл ключевую роль в развитии авиационной науки, но его деятель-

ность была сосредоточена на научных исследованиях, а не на образовательном процессе в современном понимании, однако Дмитрием Павловичем Рябушинским поощрялись методы воспитания и образования с использованием инфраструктурной базы института.

Институт располагался в небольшом двухэтажном деревянном здании с угловой башней. На первом этаже в главном зале располагались аэродинамическая труба и механическая мастерская, в башне – прибор для проведения экспериментов с винтами. Руководила исследовательским процессом специальная воздухоплавательная комиссия Общества любителей естествознания при Московском университете, председателем которой был Н.Е.Жуковский, заместителем председателя – Д.П.Рябушинский [3]. В состав комиссии входили также К.Э.Циолковский и С.А.Чаплыгин. Институт установил тесные связи с Международной комиссией по научному воздухоплаванию и с Николаевской главной физической обсерваторией.

Одной из задач созданного института стало исследование верхних слоев атмосферы: раз в месяц запускались шары-зонды и воздушные змеи (для этого требовалось заключать соглашение с обсерваторией). Благодаря этому были получены данные о годовом распределении температуры воздуха на высоте до 12 000 метров [2].

Все годы в институте велись систематические метеонаблюдения, в том числе в рамках международных исследований высших слоев атмосферы с помощью шаров-зондов. Обработкой этих результатов руководил профессор-аэролог Петербургского политехнического института В.В.Кузнецов

(рис. 2). Так появились данные о годовом распределении температуры, давления и других параметров, используемые в русской и советской авиации

и дальнобойной артиллерии. Так Кучино превратилось в настоящий научно-исследовательский полигон.

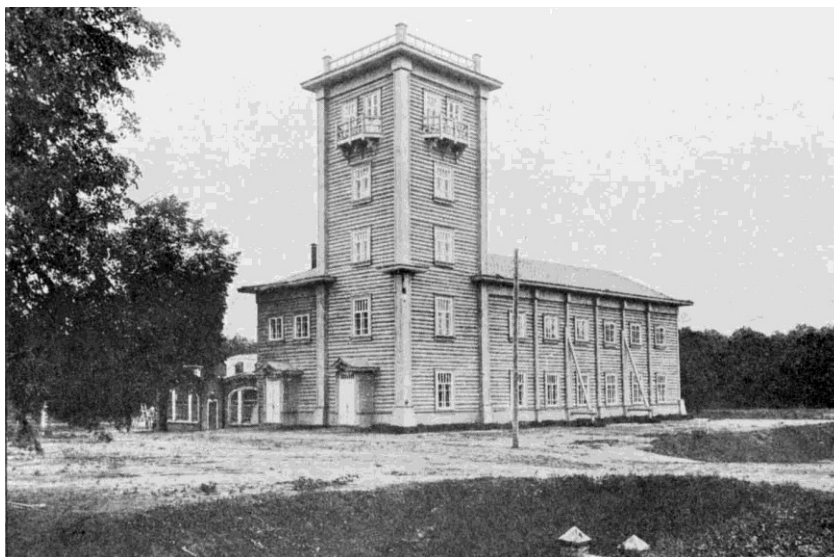


Рисунок 1 – Аэродинамический институт в Кучино

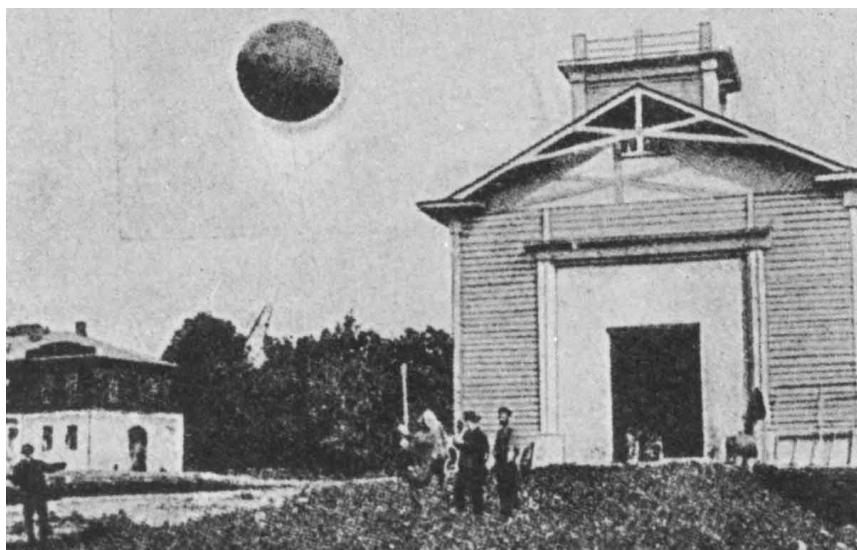


Рисунок 2 Выпуск шаров-зондов в Кучинском аэродинамическом институте

В сентябре 1906 года международная аэродинамическая выставка в Милане принесла заслуженный успех институту, т.к. на ней демонстрировалась аэродинамическая труба и другие приборы, созданные в Кучино [5].

Институт постепенно развивался: в 1911 году была построена гидродинамическая лаборатория. В 1914 году, Дмитрий Рябушинский подвел итоги первых десяти лет функционирования института: «Что касается самого важного практического при-

менения аэродинамики — воздухоплавания, то, по видимому, все главное, что необходимо было изучить для этого вопроса, уже почти изучено: законы давления относительно потока на крылья известны, законы функционирования гребных винтов также; аэродинамический подсчет летательной машины любых размеров производится теперь легко; значительные трудности встречаются только при конструировании машин. <...> Задача аэродинамического полета разрешена, но на смену ей выдвигает-

ся новая, гораздо более трудная и грандиозная проблема, – проблема перелета на другую планету» [4].

Однако начало мировой войны скорректировало планы Рябушинского – институт стал выполнять поручения Артиллерийского комитета. Здесь проводились испытания новой пневматической ракеты и модели пневматического бомбомета. Дмитрий Павлович занялся тогда ракетодинамикой, а также сконструировал портативную безоткатную пушку-миномет, успешные испытания которой прошли в Петрограде осенью 1916. Одновременно он предпринял один из первых расчетов реактивной силы при истечении газовой струи.

Февральская революция, а затем и большевистский переворот нарушили деятельность института. Дмитрий Павлович решил национализировать свой институт, обратившись в апреле 1918 в Наркомпрос РСФСР с просьбой «принять под свою защиту Институт с его лабораториями, библиотекой, архивом и хозяйственными постройками». В результате для руководства Институтом была создана коллегия, а заведывание им было поручено Д.Рябушинскому. Вскоре ему пришлось в спешном порядке покинуть Россию. Он выехал в Данию в октябре 1918 года.

Кучинский аэродинамический институт просуществовал под своим первоначальным названием только до 1921 года. Затем он был переименован в Московский институт космической физики и вскоре вошел во вновь созданный Государственный научно-исследовательский геофизический институт [1].

Многочисленные научные эксперименты вызвали интерес не только у научных кругов, но и у молодежи.

В системе воспитания и образования в начале XX века прослеживался конфликт между консервативной образовательной моделью и потребностями модернизирующегося общества, что стимулировало поиск альтернативных педагогических стратегий. Одна из таких стратегий успешно реализовывалась в Кучинском аэродинамическом институте.

Согласно сохранившимся описаниям и сведениям Краеведческого музея г. Железнодорожного, в Кучинском аэродинамическом институте неоднократно проходили профориентационные мероприятия, направленные на воспитание молодежи и всех желающих знакомство с научной инфраструктурой Кучинского аэродинамического института (рис. 3).



Рисунок 3 Экскурсия в Кучинский аэродинамический институт, 1911 год.

Проводимые экскурсии по имеющейся научной инфраструктуре Кучинского аэродинамического института способствовали воспитанию и народному просвещению, знакомству с профессиями и основными достижениями науки и техники.

Экскурсии влияют на воспитание через расширение кругозора, воспитание патриотических чувств, развитие коммуникативных навыков и формирование эмоционального интеллекта.

Таким образом в Кучинском аэродинамическом институте в ходе проведенных воспитательных мероприятий достигались результаты:

– Расширение кругозора. Дети знакомились с новыми фактами, явлениями, местами, людьми и культурой.

– Получение положительных эмоций. Экскурсия предоставляла детям гамму позитивных эмоций:

радость познания, удивление, удовлетворение любопытства, восторг от красоты.

– Формирование эмпатии и толерантности. Новые впечатления, общение с другими детьми и взрослыми, способствовали эмоциональному развитию ребёнка, формируют его эмпатию.

– Развитие наблюдательности и аналитических навыков. Во время экскурсии ребёнок учится наблюдать, сравнивать, анализировать, делать выводы.

Учитывая расширение научного потенциала XX века, технологическое и промышленное развитие, Кучинский аэродинамический институт проводил в современном понимании, широкую программу народного просвещения, проводя мероприятия по воспитанию и образованию детей и взрослых.

Проводимые мероприятия позволяли достигать не только личностных результатов у детей и взрослых, но и достигались весомые результаты для деятельности института: исключалась порча оборудования и несанкционированный проход на территорию института, кражи и другое.

Полученный опыт работы по профессиональной ориентации и образованию детей и взрослых лег в основу развития направления гидрометеорологического образования.

Трудами геофизика и сотрудника Кучинского аэродинамического института Владимира Александровича Успенского, в 1930 году была утверждена финансовая смета для создающегося в России первого гидрометеорологического техникума.

Приказом по Гидрометеокомитету СССР директором техникума утвердили Михаила Максимовича Гольцова, работавшего директором Салтыковской средней школы.

В феврале 1930 г. Постановлением № 130 Совнаркома СССР были выделены средства на расходы по строительству и организации Московского гидрометеорологического техникума на базе Салтыковской трудовой школы II-й ступени с метеорологическим уклоном обучения в старших классах (рис. 4).



Рисунок 4 Первый выпуск студентов Московского гидрометеорологического техникума 1932 г.

Таким образом, заложенная Дмитрием Павловичем Рябушинским практика профориентационной деятельности, направленной на воспитание и образование личности, обрела форму образовательной системы, переросла в систему подготовки кадров гидрометеорологического профиля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ:

1. Михайлов Г. К. «Дмитрий Павлович Рябушинский (к 100-летию Кучинского аэродинамического института)» // Вопросы истории естествознания и техники. 2005. Т. 26. № 3. С. 101–129.

2. Макаренко Е. М. «Д. П. Рябушинский: Из истории русской зарубежной науки» // Диалог со временем: Альманах интеллектуальной истории. М., 2009. Вып. 28.

3. Рябушинский Д. П. «Теоретическое исследование о винтах» (2-е изд., 1912).

4. Рябушинский Д. П. Аэродинамический институт в Кучине. 1904–1914. М.: Типо-литография т-ва И. Н. Кушнерев и Ко, 1914.

5. Сотникова Н. А. Профессор Рябушинский. Железнодорожный: Подольская фабрика офсетной печати, 2012. 168 с.

УДК 551.588.7

ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ МЕГАПОЛИСОВ: ВЫЗОВЫ И РЕШЕНИЯ

*И.В.Давыденко старший преподаватель кафедры мониторинга окружающей среды
ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации
руководящих работников и специалистов» Росгидромета*

Аннотация. В условиях климатических изменений гидрометеорологическая безопасность мегаполисов становится критически важной. Рост экстремальных явлений угрожает городской инфраструктуре и жизни. В статье анализируются вызовы, методы их выявления и снижения последствий, а также предлагает комплексный подход с учетом урбанизации, мониторинга и адаптации для повышения устойчивости мегаполисов.

Ключевые слова: гидрометеорологическая безопасность, изменение климата, экстремальные явления, урбанизация, городская инфраструктура, мониторинг, адаптация, мегаполис.

Гидрометеорологическая безопасность мегаполиса представляет собой состояние защищенности жизненно важных интересов личности, общества и государства в условиях городской среды от воздействия опасных природных явлений и изменений климата [12]. Термин охватывает широкий спектр угроз, которые связаны с проявлениями погодных и гидрологических процессов, способных нанести серьезный ущерб инфраструктуре, здоровью населения и экономике.

Особенности городской застройки существенно влияют на характер гидрометеорологических факторов. Высокая плотность зданий и коммуникаций усиливает динамику ветрового воздействия: даже умеренный ветер в условиях мегаполиса способен вызвать падение деревьев, повреждение конструкций и нарушение транспортных связей [12]. Кроме того, урбанистическая среда способствует формированию новых микроклиматических условий, которые изменяют распределение осадков, температуру воздуха и влажность, усложняя прогнозирование и управление рисками.

Комплексная гидрометеорологическая безопасность мегаполиса предусматривает внедрение систем мониторинга и раннего предупреждения, направленных на оперативное выявление и прогнозирование неблагоприятных погодных явлений и гидрологических процессов [11]. Эти технологические решения служат целям снижения ущерба и повышения устойчивости городской среды посредством координации действий различных служб и органов управления. Важной частью таких систем является правовое обеспечение и разработка спе-

циальных планов адаптации, учитывающих изменения климата и вызовы, связанные с ростом урбанизации [3, 4].

Кроме технических и организационных аспектов, гидрометеорологическая безопасность мегаполиса имеет значительное социально-экономическое измерение. Защита населения от природных угроз обеспечивает национальную безопасность и стабильность экономики, снижая затраты на ликвидацию последствий аварий и повышая качество жизни жителей [4]. В современных условиях рост зависимости общества от природных систем и усиление климатической нестабильности делают обеспечение гидрометеорологической безопасности приоритетной задачей городского и государственного управления.

Таким образом, в урбанистическом контексте гидрометеорологическая безопасность выступает как комплекс мер, направленных на мониторинг, прогнозирование и адаптацию к воздействию опасных природных факторов с учетом уникальных особенностей мегаполисов. Рассмотрим основные вызовы гидрометеорологической безопасности в больших городах.

Современные мегаполисы сталкиваются с усилением экстремальных погодных воздействий, обусловленных не только глобальными климатическими изменениями, но и специфическими городскими факторами. Урбанизированные территории генерируют значительные потоки тепла и влаги, что влияет на локальный микроклимат и способствует формированию более интенсивных и частых явлений, таких как сильные ливни, шквалы и град [10].

Этот эффект усиливает разрушительное воздействие природных факторов в пределах города, усугубляя угрозы для городской инфраструктуры.

За последние три десятилетия в ряде больших городов наблюдается резкий рост количества дней с экстремальной жарой. Примером служит Санкт-Петербург, где по сравнению с предыдущим тридцатилетием число жарких дней увеличилось в 3,5–4 раза. Ранее редкие феномены теперь приобретают статус регулярных, создавая новые риски для здоровья жителей и работы городских служб [6]. Такая трансформация климатической статистики свидетельствует о прогрессирующей климатической нестабильности, требующей пересмотра подходов к управлению гидрометеорологическими рисками.

Экстремальные погодные явления провоцируют множество проблем коммунального и транспортного характера. Сильные осадки и штормовые ветры могут нарушать работу общественного транспорта, обрывать линии электропередач и водоснабжения, приводя к масштабным сбоям в работе городских систем жизнеобеспечения [1]. Наводнения остаются особенно опасными — они затопливают жилые и коммерческие здания, транспортные артерии, морские порты и аэропорты, что значительно снижает функциональность мегаполисов и требует длительного восстановления.

Кроме того, повышение температурных режимов ускоряет износ элементов дорожного покрытия. Горячие периоды вызывают деформацию асфальта и трещины, что не только увеличивает расходы на ремонт, но и негативно сказывается на безопасности дорожного движения [1]. Увеличение частоты и силы подобных воздействий вызывает необходимость корректировки программ технического обслуживания городских объектов.

Для иллюстрации рассмотрим примеры из различных климатических регионов. В Москве отмечается рост силы гроз и градовых явлений, обусловленный сочетанием урбанистического эффекта и глобального потепления [10]. В Санкт-Петербурге повышение средней температуры сопровождается увеличением случаев жары и длительных засушливых периодов, что влияет на водные ресурсы и санитарные условия [6]. Южные города России все чаще сталкиваются с паводками и бурными ливнями, наносящими значительный ущерб инфраструктуре и экономике [22]. В этих условиях нарастание гидрометеорологических угроз требует интегрированных решений по управлению рисками и адаптации городской среды.

Рост числа и масштабов экстремальных явлений в городах свидетельствует о необходимости развития комплексных систем мониторинга и раннего предупреждения, а также внедрения адаптивных

стратегий. Эти меры должны быть направлены на минимизацию потерь и повышение устойчивого развития мегаполисов в условиях изменяющегося климата [22]. Объединение научных данных с городским управлением позволит выстраивать эффективные модели реагирования на новые вызовы.

Таким образом, современная гидрометеорологическая ситуация в мегаполисах характеризуется возрастающей интенсивностью опасных метеорологических условий, обусловленных как глобальными тенденциями, так и локальными факторами урбанизации. Анализ региональных примеров демонстрирует универсальность проблемы и необходимость комплексного подхода с учетом особенностей каждого города.

Данные исследований, полученные в России, иллюстрируют реальное воздействие гидрометеорологических факторов на безопасность городских систем и служат основой для повышения эффективности адаптационных мер. Сеть Росгидромета, объединяющая свыше 1600 метеостанций с продолжительными рядами наблюдений, позволяет изучать климатические изменения на протяжении столетий и разрабатывать научно обоснованные проекции для регионов страны [16]. Это дает возможность строить регионально оптимизированные модели изменения температуры и осадков, критичных для оценки рисков в мегаполисах.

Так, исследования влияния московского мегаполиса показали, что урбанистический эффект существенно изменяет режим осадков в теплый период года. Помимо больших масштабов воздействия городской застройки, атмосферные процессы национального и транснационального уровня играют роль в формировании локальных метеословий, что усложняет прогнозирование и требует более тонких моделей [9]. Важным случаем стала аномально теплая зима 2020–2021 годов в некоторых регионах, включая Санкт-Петербург, где повышение температуры на 2 °C выше нормы сопровождалось значительным сокращением снежного покрова. Эти изменения повлияли на инфраструктуру, систему водоснабжения и повысили риски коммунальных аварий [7].

Еще один пример касается южных городов, где наводнения, вызванные бурными ливнями, приводят к многодневным заторам транспорта и повреждению жилых кварталов. В частности, эпизоды значительных ливней со штормовыми ветрами стали частыми, что подтверждается как статистическим анализом, так и многолетними наблюдениями Росгидромета. Такие события влекут за собой рост аварийности, перебои в электро- и водоснабжении, а также значительные экономические потери [15].

Важным аспектом является экономическая значимость использования надежных метеорологических прогнозов и моделей для предупреждения ущерба. В мировом масштабе экономические потери от гидрометеорологических явлений по данным начала XXI века превышают 100 миллиардов долларов. Российский опыт демонстрирует, что своевременная информация и прогнозирование служат инструментами снижения этих рисков и повышения безопасности населения и инфраструктуры [15].

Таким образом, рассмотрение конкретных региональных примеров показывает разнообразие и масштаб гидрометеорологических воздействий на мегаполисы России, а также важность комплексных исследований и мониторинга. На основе этих случаев рассмотрим методы анализа и прогнозирования рисков.

Анализ гидрометеорологических рисков в мегаполисах базируется на обработке многолетних наблюдений с региональных метеостанций, расположенных вокруг городов. При этом данные самой городской станции для вычисления «невозмущенных» значений климатических показателей не используются. На основе лишь географических координат и высоты метеостанций проводится интерполяция параметров — в результате формируется так называемая «виртуальная станция», отражающая гидрометеорологические условия без влияния урбанизации [13]. Сопоставление интерполированных данных с фактическими измерениями городской станции дает количественную оценку «возмущения», то есть изменений параметров в результате антропогенного воздействия.

При анализе применяются разнообразные показатели, включая температуру воздуха с учётом суточных минимумов и максимумов, влажность, скорость ветра и прочие параметры. Обработка данных ведется с использованием современного программного обеспечения геоинформационных систем (ГИС), что позволяет формировать электронные карты распределения гидрометеорологических условий и экстремальных явлений на территории мегаполиса и прилегающих регионов [8]. Такие карты являются базой для выявления зон повышенного риска, корректировки нормативов при строительстве и развитии городской инфраструктуры.

Для повышения точности прогноза и оценки рисков в рамках мегаполисов внедряются методы статистического анализа, включающие процедуры проверки трендов, распределений и корреляций между климатическими параметрами. Важным элементом также является использование экспертных оценок, которые позволяют учитывать сценарные варианты развития климатической ситуации,

особенности урбанистической застройки и социально-экономические факторы [21]. Эти оценки дополняют математические модели, особенно при наличии неопределённости и случайности гидрометеорологических процессов.

Принятие новых нормативных документов, например методических рекомендаций МР 2.1.10.0410-25, ориентированных на анализ и прогнозирование воздействия климатических факторов на здоровье населения, способствует унификации подходов и обеспечивает научно обоснованный расчет рисков для принятия управленческих решений [14]. Кроме того, современные исследования интегрируют экологический мониторинг со статистическим анализом, включая измерения химического состава микрочастиц в атмосфере, что позволяет расширить понимание гидрометеорологических угроз и их влияния на качество городской среды.

Важной составляющей является системный подход к оценке рисков, включающий анализ функций метеорологических потерь и управление вероятностными моделями воздействия экстремальных явлений. Этот подход учитывает сложный характер и неопределённость гидрометеорологических факторов, что особенно важно для мегаполисов с высокой плотностью инфраструктуры и населения [21]. Разработка таких моделей позволяет оптимизировать мероприятия по снижению экономических и социальных потерь.

Эффективное применение этих методов позволяет разработать комплексный подход к обеспечению безопасности. Интеграция статистических, геоинформационных и экспертных методик дает возможность своевременно выявлять и прогнозировать гидрометеорологические риски, адаптируя городскую среду и инфраструктуру к динамичным природным условиям и минимизируя потенциальный ущерб. Такие инструменты имеют ключевое значение в построении устойчивых мегаполисов, способных противостоять меняющимся климатическим вызовам.

Обеспечение гидрометеорологической безопасности мегаполисов требует комплексного подхода, основанного на интеграции технических, социальных и экологических решений. Такой многоуровневый подход отвечает вызовам современности, объединяя мониторинг, анализ рисков, планирование и адаптацию городской среды в рамках единой стратегии. Он направлен не только на минимизацию ущерба от экстремальных природных явлений, но и на повышение жизнестойкости городских экосистем и социальной устойчивости населения, особенно наиболее уязвимых групп.

Одним из элементов этого подхода — системное управление рисками, включающее междисци-

плинарный анализ всех факторов, влияющих на безопасность горожан. Важным становится инклюзивное планирование, учитывающее потребности различных социальных категорий, что позволяет избежать исключения кого-либо из программ адаптации и усиления защиты. Это соответствует международной повестке устойчивого развития, в частности Цели ООН 11, которая акцентирует внимание на создании инклюзивных, безопасных и устойчивых городов через комплексное решение климатического кризиса и связанных с ним проблем городской среды [2].

Практические стратегии охватывают улучшение инфраструктуры с учетом оценки уязвимости объектов и внедрение инженерных решений, способных противостоять экстремальным гидрометеорологическим условиям. Эффективной мерой является также развитие зелёных насаждений, что повышает экологическую устойчивость и может смягчать последствия тепловых волн и осадков. На примере Москвы видно, как последовательная реализация таких комплексных программ способствует смягчению климатических рисков за счет внедрения передовых технологий, повышения энергоэффективности и формирования зеленых коридоров [17].

Неотъемлемой составляющей комплексного подхода является межрегиональное и международное сотрудничество. Обмен технологиями и лучшими практиками позволяет быстрее и эффективнее адаптировать мегаполисы к климатическим изменениям, независимо от уровня их экономического развития. Анализ городов стран БРИКС показал, что комплексность и сбалансированность мер зачастую важнее их стоимости, подчёркивая необходимость системного видения в рамках условий каждого конкретного города [24].

Особое внимание уделяется качеству воздуха, которое непосредственно сказывается на здоровье населения и общей безопасности. Комплекс мер по улучшению включает мониторинг загрязнений, снижение транспортных выбросов, развитие технологий очистки воздуха и переход на возобновляемые источники энергии. Такие инициативы не только сокращают гидрометеорологические риски, но и содействуют устойчивому развитию городской среды [2].

Финансовый аспект адаптации также имеет большое значение. Глобальные исследования демонстрируют, что вложения в климатическую адаптацию мегаполисов дают кратный экономический эффект, снижая убытки от стихийных бедствий и обеспечивая долгосрочную стабильность. Это подтверждает необходимость формирования экономически обоснованных и научно поддержанных стратегий адаптации с акцентом на оценку уязви-

мостей и управление неопределённостью климатических факторов [23].

В итоге комплексный подход объединяет политические решения, технологические инновации и социальное управление, создавая адаптивную и устойчивую городскую систему. Такой системный механизм позволяет не только предотвращать и снижать последствия гидрометеорологических угроз, но и обеспечивать комплексную защиту населения, инфраструктуры и экосистем мегаполисов в условиях изменяющегося климата. Следующий этап — реализация практических мер, направленных на повышение уровня гидрометеорологической безопасности на местном уровне, что является предметом дальнейшего рассмотрения.

Управление гидрометеорологической безопасностью мегаполиса строится на системной координации действий различных государственных органов, служб экстренного реагирования и научных организаций. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) занимает центральное место в этой структуре, отвечая за государственный мониторинг, контроль и оказание услуг, связанных с гидрометеорологическими процессами. При этом Росгидромет осуществляет федеральный контроль за работами, способными повлиять на гидрометеорологические условия, и обеспечивает сертификацию метеорологического оборудования, что гарантирует качество и надежность данных, используемых для принятия решений [28].

На региональном и муниципальном уровнях управление требует тесного взаимодействия с органами местной власти, службами МЧС, здравоохранения, коммунальными и транспортными службами. Такая координация способствует оперативному обмену информацией в рамках систем раннего предупреждения о неблагоприятных погодных условиях и совместному планированию мероприятий по минимизации последствий опасных явлений. Использование современных информационных платформ и порталов, таких как «Объясняем.рф» и ресурсы Российского гидрометеорологического общества, повышает информированность населения и способствует формированию ответственного поведения в чрезвычайных ситуациях [1, 5].

Научно-исследовательские организации играют ключевую роль в совершенствовании методик прогнозирования гидрометеорологических рисков и разработке адаптационных стратегий. Их экспертная поддержка интегрируется в процесс принятия управленческих решений, обеспечивая применение современных моделей и учет динамично меняющихся климатических условий. Исторически сложившаяся система гидрометеослужбы России,

основанная более века назад, обеспечивает преемственность знаний и практик, что важно для устойчивого развития мер безопасности [28].

Законодательное обеспечение также развивается, включающее реализацию планов адаптации к климатическим изменениям с акцентом на снижение рисков природных опасностей, охрану здоровья населения и сохранность инфраструктуры. Нормативная база способствует упорядочиванию взаимодействия между различными структурами и внедрению единых стандартов управления гидрометеорологической безопасностью [19].

Таким образом, эффективное управление гидрометеорологической безопасностью мегаполиса опирается на комплексную систему координации, которая объединяет федеральные, региональные и муниципальные органы, научные учреждения и службы экстренного реагирования. Такая модель взаимодействия обеспечивает своевременную подготовку и адекватное реагирование на гидрометеорологические риски, повышая устойчивость городов к современным климатическим вызовам и готовность к возникающим новым угрозам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ:

1. Как изменения климата влияют на... города – Климатическая... [Электронный ресурс] // climate-box.com – Режим доступа: <https://climate-box.com/ru/textbooks/2>, свободный. – Загл. с экрана
2. Адаптируем города в целях повышения [Электронный ресурс] // unhabitat.ru – Режим доступа: <https://unhabitat.ru/assets/files/news/Concept%20No%20WCD%20Russian.pdf>, свободный. – Загл. с экрана
3. Активные воздействия — Деятельность — Росгидромет [Электронный ресурс] // www.meteorf.gov.ru – Режим доступа: <https://www.meteorf.gov.ru/activity/activ/>, свободный. – Загл. с экрана
4. Гидрометеорологическая безопасность... | <http://www.dpr.ru> [Электронный ресурс] // dpr.ru – Режим доступа: https://dpr.ru/pravo/pravo_20_2.htm, свободный. – Загл. с экрана
5. Города будущего: адаптивная инфраструктура и решения для... [Электронный ресурс] // science.mail.ru – Режим доступа: <https://science.mail.ru/articles/5399-goroda-budushego/>, свободный. – Загл. с экрана
6. Города все чаще атакуют ураганы, смерчи и волны... | Sobaka.ru [Электронный ресурс] // www.sobaka.ru – Режим доступа: <https://www.sobaka.ru/city/city/185060>, свободный. – Загл. с экрана
7. ДОКЛАД [Электронный ресурс] // cc.voeikovmgo.ru – Режим доступа: https://cc.voeikovmgo.ru/images/sobytiya/2025/05/_2025_d.pdf, свободный. – Загл. с экрана
8. Бикбулатова Гульнара Гафуровна, Уваров Анатолий Иванович Диагностика гидрометеорологических рисков средствами геодезического мониторинга // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2016. №1 (21). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/diagnostika-gidrometeorologicheskikh-riskov-sredstvami-geodezicheskogo-monitoringa> (02.03.2025).
9. Диссертация на тему «Исследование влияния...» [Электронный ресурс] // www.dissercat.com – Режим доступа: <https://www.dissercat.com/content/issledovanie-vliyaniya-meteorologicheskikh-uslovii-na-formirovanie-rezhima-zagryazneniya-bol>, свободный. – Загл. с экрана
10. Изменение климата в мегаполисах приводит к образованию... [Электронный ресурс] // newizv.ru – Режим доступа: <https://newizv.ru/news/2024-04-25/vmesto-dozhdya-livni-vmesto-vetra-uragany-kak-i-pochemu-v-moskve-menyaetsya-klimat-429623>, свободный. – Загл. с экрана
11. Комплексная гидрометеорологическая безопасность мегаполиса [Электронный ресурс] // essebot.ru – Режим доступа: <https://essebot.ru/ai-project/kompleksnaya-gidrometeorologicheskaya-bezopasnost-megapolisa/>, свободный. – Загл. с экрана
12. Лекция 2.2 гидрометеорологическая безопасность [Электронный ресурс] // ecoimpactple.com – Режим доступа: <https://ecoimpactple.com/en/documents/5579.html?scroll=1>, свободный. – Загл. с экрана
13. Метеорология [Электронный ресурс] // rshu.ru – Режим доступа: <https://rshu.ru/university/notes/archive/issue43/uz43-154-173.pdf>, свободный. – Загл. с экрана
14. Методические рекомендации МР 2.1.10.0410-25 "Оценка риска..." [Электронный ресурс] // www.garant.ru – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/413438336/>, свободный. – Загл. с экрана
15. Методический кабинет Гидрометцентра России [Электронный ресурс] // method.meteorf.ru – Режим доступа: <https://method.meteorf.ru/danger/results/results.html>, свободный. – Загл. с экрана
16. Кокорев Василий Алексеевич, Шерстюков Артем Борисович О метеорологических данных для изучения современных и будущих изменений климата на территории России // Арктика XXI век. Естественные науки. 2015. №2 (3). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o->

meteorologicheskikh-dannyh-dlya-izucheniya-sovremennyh-i-buduschih-izmeneniy-klimata-na-territorii-rossii (11.12.2024).

17. ОГЛАВЛЕНИЕ [Электронный ресурс] // mpei.ru – Режим доступа: <https://mpei.ru/personal/Lists/CadrePapers/Attachments/.pdf>, свободный. – Загл. с экрана

18. Об утверждении Стратегии деятельности в области... – docs.cntd.ru [Электронный ресурс] // docs.cntd.ru – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/902234282>, свободный. – Загл. с экрана

19. Паспортизация гидрометеорологической безопасности [Электронный ресурс] // meteo.ru – Режим доступа: <http://meteo.ru/services/safety-certification/>, свободный. – Загл. с экрана

20. Прогноз: через 60 лет в Петербурге будет климат... | Sobaka.ru [Электронный ресурс] // www.sobaka.ru – Режим доступа: <https://www.sobaka.ru/ecology/ecology/185667>, свободный. – Загл. с экрана

21. Риски в современных мегаполисах: виды, особенности, специфика [Электронный ресурс] // eee-region.ru – Режим доступа: <https://eee-region.ru/article/5211/>, свободный. – Загл. с экрана

22. Соколов Юрий Иосифович РИСКИ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ПОГОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ // Проблемы анализа риска. 2018. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/riski-ekstremalnyh-pogodnyh-yavleniy> (12.02.2025).

23. Стратегии адаптации городов к изменению климата – Sigma Earth [Электронный ресурс] // sigmaearth.com – Режим доступа: <https://sigmaearth.com/ru/climate-change->

[adaptation-strategies-for-cities/](#), свободный. – Загл. с экрана

24. Близнецкая Екатерина Александровна, Кутейников Александр Евгеньевич, Шаповалов Всеволод Ильич Стратегии городов по адаптации к изменению климата в контексте многостороннего международного сотрудничества // Социология науки и технологий. 2024. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strategii-gorodov-po-adaptatsii-k-izmeneniyu-klimata-v-kontekste-mnogostoronnego-mezhdunarodnogo-sotrudnichestva> (03.01.2025).

25. Стратегические направления обеспечения экологической... [Электронный ресурс] // journals.vsu.ru – Режим доступа: <https://journals.vsu.ru/geo/article/view/2706>, свободный. – Загл. с экрана

26. Стратегические направления обеспечения экологической... [Электронный ресурс] // www.vestnik.vsu.ru – Режим доступа: <http://www.vestnik.vsu.ru/pdf/geograph/2019/04/2019-04-01.pdf>, свободный. – Загл. с экрана

27. Третий оценочный доклад [Электронный ресурс] // www.meteorf.gov.ru – Режим доступа: https://www.meteorf.gov.ru/upload/pdf_download/compressed.pdf, свободный. – Загл. с экрана

28. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу... [Электронный ресурс] // руни.рф – Режим доступа: <https://руни.рф>, свободный. – Загл. с экрана.

29. Воропаев, И. А. Анализ особенностей температурно-влажностного режима в июне 2025 года в Московском регионе / И. А. Воропаев, И. В. Давыденко // Гидрометеорология и образование. – 2025. – № 3(23). – С. 75-80.

УДК 378.4

ПОДГОТОВКА КАДРОВ В ОБЛАСТИ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ С УЧЕТОМ РЕГИОНАЛЬНЫХ АСПЕКТОВ И СПЕЦИАЛИЗАЦИИ

*И.А.Воропаев, руководитель управления
аспирантуры и научно-исследовательской деятельности
ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации
руководящих работников и специалистов»*

Аннотация. В настоящей статье рассмотрены системы подготовки кадров гидрометеорологического профиля в различных регионах мира с использованием регионального сегментирования, разработанного Всемирной метеорологической организацией. Проанализированы уровни и направленности подготовки кадров в области высшего образования и среднего профессионального образования, векторы развития подготовки кадров.

Ключевые слова: профессиональное образование, высшее образование, подготовка кадров, гидрометеорология.

Научные доказательства изменения климата неоспоримы. Изменение климата, вызванное деятельностью человека, уже оказывает влияние на все регионы земного шара, причём во многих регионах погодные и климатические экстремальные явления наблюдаются чаще, чем раньше. К такому выводу пришла Рабочая группа I (РГ I) Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) в Шестой оценочный доклад (ОД6, МГЭИК, 2021 г.), опираясь на различные комплекты данных и результаты реанализа, полученные на основе наблюдений за климатом [1].

В ОД6 МГЭИК оценка экстремальных климатических явлений в ряде регионов оказалась невозможной из-за отсутствия во многих случаях данных в распоряжении научно-исследовательского сообщества. Это означает что отсутствует наблюдательная база для проверки достоверности будущих проекций изменений в воздействиях в этих регионах и, следовательно, нет возможности для эффективного планирования необходимых мер по адаптации.

Глобальная система наблюдений за климатом (ГСНК) определяет набор важнейших климатических переменных (ВКлП), которые охватывают атмосферные, океанические и наземные компоненты климатической системы, включая метеорологию, гидрологию и криосферу.

Климатические наблюдения включают не только метеорологические наблюдения, предоставляемые НМГС, но и океанические и наземные наблюдения, охватывающие криосферу, гидрологию и биосферу. Большинство наземных наблюдений проводятся и финансируются на национальном

уровне. На глобальном уровне происходит свободный обмен многими наблюдениями. Гидрологические наблюдения являются исключением — лишь некоторые из них доступны для обмена на глобальном уровне. Новая политика ВМО в отношении данных охватывает обмен данными всех видов наблюдений за системой Земля, финансируемых государством. [2].

Всемирной метеорологической организацией принята концепция единства измерений. Политика единства измерений Всемирной метеорологической организации (ВМО) направлена на стандартизацию метеорологических наблюдений и обеспечение единообразия публикуемых данных. Это достигается через разработку стандартов, реализацию программ и международное сотрудничество. Внедряемые стандарты требуют высокого уровня подготовки кадров. Для достижения высокого уровня подготовки кадров Всемирной метеорологической организацией создаются Региональные метеорологические учебные центры. Главная цель РМУЦ – удовлетворение потребностей в обучении специалистов гидрометеорологов стран членов ВМО региональных ассоциаций.

ВМО осуществляет деятельность в шести Регионах посредством своих региональных ассоциаций и работы их вспомогательных органов в целях достижения конкретных результатов и проведения мероприятий на региональном уровне (см. рис.). Региональные ассоциации координируют метеорологическую, гидрологическую, климатологическую и связанные с ними виды деятельности своих Членов при поддержке региональных бюро и бюро представителя ВМО.



Региональное распределение ВМО

Регион I: Африка. Регион II: Азия. Регион III: Южная Америка. Регион IV: Северная Америка, Центральная Америка и Карибский бассейн. Регион V: Юго-западная часть Тихого океана. Регион VI: Европа.

Всемирная метеорологическая организация выделяет базовую «четвёрку» дисциплин. [3]. Рассмотрим каждую:

- Физическая метеорология – тепловые потоки, фазовые переходы, образование облаков.
- Динамическая метеорология – уравнения движения воздуха, циклоны/антициклоны.
- Синоптическая и мезомасштабная метеорология – построение карты погоды, анализ фронтов.
- Климатология – глобальные и локальные климаты, изменение климата.

Профессиональные навыки:

- Управленческие и командные.
- Научные методы (статистика, big-data, верификация прогнозов).
- IT: Python, Fortran, работа с GRIB/NetCDF, GIS.
- Методы контроля качества климатических данных.

Для техников дополнительно

- Устройства метеостанций, автоматические датчики, калибровка и обслуживание.
- Базовая математика и физика (механика, оптика, электрика).
- Океанографические и гидрологические измерения.

В каждом регионе сформирована своя система подготовки кадров в области гидрометеорологии. Рассмотрим каждый региональный центр.

Регион I Африка.

Подготовка метеорологов в Африке уже вышла из стадии «семинары для энтузиастов»: появились учебные стандарты ВМО, региональные центры, российские стипендии и оборудование. Главный вызов — масштаб: континенту нужны сотни синоптиков, инженеров и исследователей ежегодно. Если вузы-лидеры (в том числе и в России) сохранят нынешние темпы приёма африканских студентов и стажёров, то к 2030 году удастся закрыть как минимум половину кадрового дефицита и поднять охват ранними предупреждениями до 80 %

В регионе I Африка для подготовки кадров используются несколько траекторий подготовки кадров:

- Региональные учебные центры (РУЦ): Найроби (Кения), Лагос (Нигерия), Кейптаун (ЮАР) – осуществляется практическая подготовка кадров на высокотехнологическом оборудовании
- Магистратура и PhD в университетах ЮАР, Марокко, Египта; специализация – климатическое моделирование, спутниковое дистанционное зондирование
- Повышение квалификации для действующих синоптиков – короткие курсы на базе ECMWF или ВМО; активно приглашают онлайн-курсы Coursera/edX.

С.Лавров на заседании Форума «Россия–Африка» в Каире подтвердил, что РФ будет расширять подготовку африканских специалистов: 32 тыс. студентов из Африки уже учатся в российских вузах, это вдвое больше показателя пятилетней давности. Одним из наиболее востребованных направлений является гидрометеорология.

Регион II Азия.

Регион II Азия сегодня предлагает разветвленную сеть подготовки: от 2-недельных интенсивов до полноценных PhD-программ, причём как минимум треть мест финансируется международными стипендиями, включая российские.

В регионе действует сеть учебных центров:

India

- Indian Institute of Tropical Meteorology (IITM),

Пуна

– спец-магистратура «Climate Science» + курс «Advanced Training in NWP» для синоптиков 10 стран ИОК.

- Indian Institute of Technology (IIT) Дели & Рурки

– В.Tech + М.Tech «Atmospheric Sciences».

China

- Nanjing University of Information Science & Technology (NUIST)

– крупнейший внешний хаб: кампус на 1000 иностранных студентов, англоязычная магистратура «Meteorology & Climate Science».

- China Meteorological Administration Training Centre (CMA-TC), Бэйцзин – 2-недельные интенсивы «Radar & Now-casting», «AIMS-2 (Asia-Pacific Integrated Model Suite)».

Japan

- Japan Meteorological Agency (JMA) Training Course

– 6-месячная стажировка для синоптиков ACE-АН: тайфуны, сейсмо-цунами-сервис, используя модель GSM.

- Hydrospheric Atmospheric Research Center (HyARC), Нагоя

– PhD по «Tropical Cyclone Dynamics»; грант JICA покрывает перелёт и проживание.

Юго-Восточная Азия «мелкая сетка»

- AIT (Asian Institute of Technology), Таиланд – англоязычная магистратура «Climate Change & Sustainable Development».

• Malaysia Meteorological Academy, Кучинг – 9-месячный диплом «Aviation Meteorology» (ICAO-совместим).

- BMKG Training Center, Индонезия – курсы «Volcanic Ash Dispersion» и «Marine Weather».

Российское присутствие в Регионе II

- Roshydromet + ВМО ежегодно в РГГМУ осуществляет обучение для граждан Бангладеш, Мьянмы, Вьетнама, Лаоса, Камбоджи, Филиппин.

- Стажировка 4 мес. в Гидрометцентре России, работа с моделью SL-AV, обучение работе с спутниками Метеор-М.

Регион III Южная Америка.

Регион III – уникальная «лаборатория» планеты: в один день можно пройти от вечного лета Амазонии до зимы Патагонии. Подготовка метеорологов здесь уже стандартизирована по БИП-ВМО, но каждая страна добавляет «родные» модули: super-cells Ла-Платы, Эль-Ниньо, ледяной METAR Антарктиды. Активное подключение России (стипендии, доступ к спутникам Метеор-М и модели SL-AV) делает участие в этой системе особенно выгодным для выпускников.

Региональные тренажёрные центры

Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), Cachoeira Paulista, Brasil

- Крупнейший в Южном полушарии NWP-центр; модель BAM (Brazilian Atmospheric Model).

• Ежегодный курс «Southern-Hemisphere Data Assimilation» – 6 недель, 25 слушателей со всего континента.

- Доступ к кластеру 1,3 PFLOPS – разгон любых курсовых задач.

Argentine Training Centre for Meteorology (CAT-MET), SMN, Буэнос-Айрес

- Специализация «Pampas Thunderstorm & Radar Now-casting».

• SMART-R подвижные радары – выезд на 3 дня в поле, реальная съёмка super-cell.

Peruvian Maritime Meteorology Center, Lima

- Эль-Ниньо-интенсив: 4-мес. диплом + выход в океан на судне «BAP Carrasco» (метеозондирование).

Servicio Meteorológico de Chile – Campus La Reina

- Атакама-«экстрим».

Antarctic Meteorological Training Module (совместно Argentina/Chile/Brazil)

- Проводится на базе Марамбио. Слушатели учатся запускать радиозонды и вести METAR.

Учебная система:

Уровень Technician (6-12 мес.)

- Обслуживание AWS, радиозондов, калибровка влажности/давления.

• Практика: 8-нед. стажировка на станциях Эмбраэр-авиации (Бразилия) или в Антарктике (Марамбио, Аргентина).

Уровень Meteorologist (BSc 4 г / 240 ECTS)

Базовые курсы ВМО:

- Physical Meteorology (thermodynamics, radiation).

• Dynamic + Synoptic Meteorology (циклон Южного полушария, южный поток Джет).

- Tropical Convection & Amazon Boundary-Layer Physics.

Южно-американские «фишки»:

- «El Niño / La Niña impacts on Andean hydro-power».

- Radar network S-band для отслеживания «mesoscale convective complexes» над Ла-Платой.

Уровень Professional MSc (~2 г)

- Numerical modelling (BRAMS, WRF-SouthAm grid 5 km).

- Сат-практика GOES-16 .

- Курсы agrometeorology и fire-weather — для сельхоз-экспортёров Cerrado.

Уровень PhD / Research

- Coupled ocean-atmosphere modelling (Benguela, Humboldt, Brazil-Falklands currents) под вопросами климат-джетов.

- Ледниково-климатические проекты.

Регион IV Северная Америка, Центральная Америка и Карибский бассейн.

Подготовка метеорологов в Регионе IV – это сеть из 20+ ключевых кампусов, стажировок. Здесь обучают метеорологов под задачи от ураганов-категории 5 до арктических штормов Лабрадора и от муссонов Центральной Америки до смога мегаполисов.

Главные центры подготовки кадров

USA

- NOAAs Cooperative Science Centers (CSC) — 6 кампусов (Howard, City College NY, U. Puerto-Rico, U. Oklahoma, U. Washington, U. Miami). Стипендия NOAA&EPP: 3 г Bachelor + 2 г MSc

- National Weather Service Training Center (NWSTC, Kansas-City). 10-нед. «Forecaster Orientation Course»; After-Hire mandatory для всех синоптиков NWS. Практика GOES-16/18, dual-pol Doppler, AWIPS-2 workstation.

- University of Oklahoma (OU) – School of Meteorology. Рейтинг №1 по циклонам/торнадо; суперкомпьютер DELL 4 PFLOPS для студентов.

- UMass Lowell, U. Miami, Colorado State, Texas A&M – магистратуры Hurricane-track, Wildfire-weather, Mountain-valley flows.

Канада

- Canadian Meteorological and Oceanographic Society (CMOS) + Environment and Climate Change Canada (ECCC). Модульное обучение: 12 нед. Meteorology I & II, Arctic Weather, Aviation icing.

- Universities: U. British Columbia (Arctic Ocean), McGill (Radar, Montréal), YorkU (Extreme Precip).

- Стипендии: NSERC, CFCAS.

Центральная Америка

- Centro de Estudios Meteorológicos y Climáticos (CEMEC), San José, Costa Rica. Совместный проект ВМО-Испания; курс «Mesoscale Convection in Tropics».

- Universidad de Panamá, U. Belize, UNAM (Mexico) – BSc «Ciencias Atmosféricas».

- Российское участие: учебные места в РГГМУ (очно-заочно) для Мексики, Гватемалы, Гондураса, Кубы, Доминиканы.

Карибский бассейн

- Caribbean Institute for Meteorology & Hydrology (CIMH), Барбадос. Сертифицировано ВМО, курс 9 мес. «Diploma in Meteorology»; includes hurricane-hunter flight (NOAA P-3) — 2 sorites.

- University of Puerto-Rico, Mayagüez — единственная в регионе англоязычная PhD-программа «Atmospheric Sciences».

Российские треки

1) Bachelor-to-MSc fast-track

- Очное обучение в РГГМУ – 2 г. Курсы: Dynamical Meteorology with SL-AV model, Microwave Remote Sensing (MTVZA & Meteor-M), Polar Lows.

2) PhD sandwich

- 1 год данных-сбор у себя в стране + 2 г. в Университете РФ (MSU, S-PbU, РГГМУ).

- Научный консорциум «Arctic-hurricane link» — супервайзеры из НИИ Атмосферной Физики + NOAA (CO-I).

3) Краткосрочные

- 4-нед. школы в лаборатории Сколково: «Python for Big-Data Assimilation», «Volcanic Ash Transport».

Практические модули «must-have» именно для Region IV

1. Hurricane Track & Intensity Forecast (HWRF, HAFS, sensitivity runs).

2. Tornado & Super-cell Nowcasting (dual-pol radar algorithms, Warn-on-Forecast).

3. Fire-Weather & Smoke Dispersion (WRF-Chem, BlueSky).

4. Arctic Cold-Air Outbreaks (Icing, Blowing-snow, road-weather).

5. Mountain Wind Systems (Chinook, Santa-Ana, gap-winds).

6. Ocean-Wave Coupling (Hurricane-wave, Caribbean storm-surge; SWAN+WRF).

Регион V Юго-западная часть Тихого океана.

Подготовка метеорологов для юго-западной части Тихого океана включает глубокое понимание муссонной динамики, тропической метеорологии, влияния ENSO и морских процессов. Специалисты должны уметь работать с международными данными, быстро реагировать на экстремальные явления и чётко доносить информацию до населения и служб.

Этот регион включает 24 страны и территории, такие как Австралия, Новая Зеландия, Индонезия, Папуа-Новая Гвинея, Фиджи, Самоа, Вануату и другие малые островные государства, что требует особого подхода к обучению из-за климатической уязвимости и ограниченных ресурсов [4].

Координация обучения осуществляется через:

Региональное бюро ВМО для Азии и юго-западной части Тихого океана (ПАТ) — Сингапур.

Бюро представителя ВМО для юго-западной части Тихого океана (ЮЗТО) — Апия, Самоа.

Эти центры организуют курсы повышения квалификации, стажировки,

семинары по актуальным темам: тропические циклоны, изменение климата, системы раннего предупреждения.

Базовое образование проводится в университетах стран региона:

Австралия: Университет Монаша, Университет Квинсленда — подготовка специалистов по атмосферным наукам.

Новая Зеландия: Университет Окленда — программы по метеорологии и климатологии.

Фиджи: Тихоокеанский университет имени Уни (University of the South Pacific) — единственный вуз, готовящий метеорологов для малых островных государств.

Обучение включает: физику атмосферы, динамическую метеорологию, климатические модели, анализ спутниковых данных, работу с программным обеспечением (например, IDV, GrADS, Python для обработки данных).

Стажировки в национальных службах:

Австралийское бюро метеорологии (BOM) — принимает специалистов из соседних стран.

Метеорологическая служба Новой Зеландии (MetService) — проводит тренинги по прогнозированию циклонов и волнения.

Активно реализуется обучение по системам раннего предупреждения. Учитывая, что тропические циклоны — главная причина гибели людей в регионе, особое внимание уделяется:

- интерпретации данных радаров и спутников,
- моделированию траекторий штормов (с использованием моделей WRF, ECMWF),
- разработке сообщений для населения на местных языках.

ВМО совместно с Международным союзом электросвязи (МСЭ) и УСРБ ООН проводит программы по внедрению систем EW4All (Early Warnings for All), в рамках которых метеорологи обучаются интеграции метеоданных с системами оповещения.

Программа ВМО по развитию людских ресурсов — предоставляет стипендии и курсы онлайн. Региональные тренинги по климату (RCRF) — проводятся раз в 2 года, охватывают анализ климатических рисков, адаптацию к изменению климата. Онлайн-обучение через платформу WMO Virtual Learning Campus (VLC) — курсы доступны на английском и частично на других языках.

Учитывая низкий потенциал метеорологического обслуживания на многих островах, обучение

часто проходит в формате: мобильных школ метеорологии, дистанционных курсов, выездных практик.

Специалисты проходят аттестацию по стандартам ВМО, включая:

- категорию Метеоролог-наблюдатель (WMO No. 8),
- Метеоролог-аналитик (требуется степень бакалавра и стаж),
- Специалист по климату — для работы с долгосрочными прогнозами и адаптацией.

Подготовка метеорологов в регионе V — это смесь академического образования, международного сотрудничества и практической отработки навыков в условиях высокой климатической угрозы. Основная цель — создание устойчивой сети специалистов, способных защищать население от стихийных бедствий и адаптироваться к изменению климата.

Регион VI: Европа

Подготовка метеорологов в Регионе VI: Европа (включая страны Европы, Южный Кавказ и часть Ближнего Востока) организована на высоком научно-техническом уровне и основана на тесном сотрудничестве между национальными метеорологическими службами, международными организациями и образовательными учреждениями. Координация осуществляется Региональным бюро Всемирной метеорологической организации (ВМО) для Европы, расположенным в Женеве.

Метеорологов готовят в университетах с сильной физико-математической базой. Основные направления:

Физика атмосферы — изучение термодинамики, динамики, радиационного баланса.

Численные методы прогнозирования погоды (ЧМПП) — работа с моделями WRF, ALADIN, HARMONIE.

Климатология — анализ изменений климата, сценарии IPCC.

Гидрометеорология — взаимосвязь атмосферы и водного цикла.

Ведущие университеты Европы:

Германия: Университет Бонна, Фрайбургский университет.

Франция: Университет Версаля, Национальная школа метеорологии (Météo-France).

Великобритания: Университет Рединга — один из лучших центров метеорологического образования.

Россия: Российский государственный гидрометеорологический университет (РГГМУ) в Санкт-Петербурге, Институт повышения квалификации руководящих работников и специалистов — Региональный метеорологический учебный центр ВМО для Восточной Европы и СНГ.

Швеция, Норвегия, Финляндия — сильные программы по арктической метеорологии.

Специализированные программы и центры РГГМУ (Россия) предлагает программы:

– «Авиационная метеорология» — по стандартам ВМО и ИКАО.

– «Метеорология и климатические риски» — с элементами экономики и управления.

– «Физика околоземного космического пространства и атмосферы» — изучение влияния космической погоды на климат.

Наблюдательная практика:

Студенты проходят практику на метеостанциях, в аэропортах, гидрометцентрах и МЧС.

Учебные метеоплощадки — на базе ведущих университетов, а также в других странах — например, в Австрии, Швейцарии.

Международные и региональные курсы повышения квалификации проходят по стандартам ВМО и при поддержке ВМО:

– курсы по синоптической метеорологии,

– школы молодых метеорологов,

– программы по раннему предупреждению о чрезвычайных погодных явлениях.

– EUMETSAT проводит тренинги по интерпретации спутниковых снимков.

– ECMWF — курсы по использованию своих моделей в оперативных прогнозах.

Отдельное внимание уделяется подготовке на высокотехнологическом оборудовании. Работа с суперкомпьютерами — например, в Гидрометцен-

тре России или ECMWF, где запускаются модели прогноза на 10–14 дней вперёд.

Анализ данных — с использованием ГИС, Python, MATLAB, специализированных систем визуализации (IDV, McIDAS).

Особенностью подхода к образованию в Регионе VI: Европа является мультидисциплинарный подход — метеорологи работают вместе с гидрологами, экологами, медиками (в рамках медицинской метеорологии).

В ЕС действует система EUMETRAIN — сеть электронного обучения для метеорологов.

Подготовка метеорологов в Европе — это интегрированная система, сочетающая академическое образование, международное сотрудничество, современные технологии и практическую направленность. Специалисты готовятся не только к прогнозированию погоды, но и к решению задач по устойчивому развитию, адаптации к климату и защите населения от экстремальных явлений.

Проведенный анализ показывает, что большинство Регионов ВМО внедрило в своей практике базовую лестницу квалификаций — структурированная система подготовки и карьерного роста метеорологического персонала. Она описана в ключевых документах ВМО, в первую очередь в Руководстве по применению стандартов образования и подготовки кадров. Эта «лестница» помогает странам стандартизировать обучение, обеспечивать международную сопоставимость квалификаций и поддерживать высокий уровень профессиональной компетентности (см. таблицу) [5]

Базовая «лестница» квалификаций (ВМО-рекомендация)

Уровень	Название (англ.)	Что умеет выпускник	Пример должности
1	Technician	Обслуживает станции, калибрует датчики, передает данные.	Observer at synoptic station
2	Meteorologist (BSc)	Строит прогноз, работает с моделями, расшифровывает радары/спутники.	Duty forecaster
3	Professional (MSc)	Разрабатывает модели, руководит группой, ведет НИР.	Head of NWP section
4	Research / PhD	Пишет код, публикует статьи, консультирует правительства.	Chief scientist on monsoon project

«Лестница» квалификаций ВМО — это гибкая, многоуровневая система, позволяющая специалисту расти от техника-наблюдателя до международного эксперта. Она обеспечивает научную строгость, практическую применимость и международное признание квалификаций.

В Российской Федерации подготовка кадров в области гидрометеорологии сохраняет ядро «лест-

ницы» компетенций ВМО, однако имеет свои индивидуальные особенности:

– подготовка специалистов 1 уровня Technician обеспечивается учреждениями среднего профессионального образования (техникумы, колледжи) [6]

– подготовка специалистов 2 уровня Meteorologist (BSc) обеспечивается учреждениями

высшего образования (академии, университеты, институты)

– подготовка специалистов 3 уровня Professional (MSc) обеспечивается учреждениями высшего образования и научными организациями (академии, университеты, институты, научно-исследовательские учреждения, научно-исследовательские институты) [7].

– подготовка специалистов 4 уровня Research / PhD осуществляется Институтом повышения квалификации руководящих работников и специалистов Росгидромета.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ:

1. Climate Change 2021: The Physical Science Basis : Working Group I contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change / [Masson-Delmotte, V., Zhai, P., Pirani, A. et al. (eds.)]. Cambridge ; New York : Cambridge University Press, 2021. 2391 p.

2. World Meteorological Organization. Guide to the Application of Education and Training Standards in Meteorology and Operational Hydrology (WMO-No. 1083). Geneva: WMO, 2023. 184 p.

3. World Meteorological Organization. Technical Regulations, Volume I: General Meteorological Standards and Recommended Practices (WMO-No. 49, 2019, updated 2021). Geneva: WMO, 2021. 278 p.

4. World Meteorological Organization. Manual on Codes: International Codes (WMO-No. 306, Vol. I.1, 2019). Geneva: WMO, 2019. 460 p.

5. World Meteorological Organization. Manual on the Global Telecommunication System (WMO-No. 386, 2023). Geneva: WMO, 2023. 312 p.

6. Общие правила допуска специалистов к выполнению работ в области гидрометеорологии: РД 52.04.678–2020. М.: Росгидромет, 2020. 34 с.

7. Требования к квалификации персонала в области гидрометеорологии (РД 52.04.675–2020). М.: Росгидромет, 2020. 40 с.

8. Переведенцев, Ю. П. О работе вузов по популяризации метеорологических знаний среди школьников и населения с использованием СМИ и других форм / Ю. П. Переведенцев, Т. Р. Аухадеев, Н. А. Мирсаева // Гидрометеорология и образование. – 2026. – № 1(25). – С. 91-95.

УДК 556

ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ В РОССИЙСКОМ СЕКТОРЕ КАСПИЙСКОГО МОРЯ ЗА ПЕРИОД 1941–2024 гг.

Е.В.Гаврилова, научный сотрудник

В.О.Татарников, старший научный сотрудник

ФГБУ «Каспийский морской научно-исследовательский центр»

Аннотация. Целью исследования является изучение многолетних изменений стока Волги и уровня Каспийского моря. Представлена характеристика поверхностного стока Волги и тенденция его изменения за периоды: условно-естественный и с нарушенным режимом стока (зарегулированного стока). Рассмотрена многолетняя динамика уровня в российском секторе Каспийского моря. Выполнен сравнительный анализ среднегодового хода уровня на МГ-II о. Тюлений и Махачкала. Понижение уровня моря в периоды с 1941 по 1977 гг.; с 1996 по 2024 гг. и аномальный подъем уровня с 1978 по 1995 гг. соответствовали изменениям стока Волги (периодам пониженной и повышенной водности). Коэффициенты корреляции между уровнем моря и параметрами стока Волги свидетельствуют о тесной зависимости. Представлены данные уровня достигшие критерия опасного явления (ОЯ) в 2023 и 2024 гг.

Ключевые слова: Каспийское море, уровень, сток, динамика, корреляция, тренд.

Уровень Каспийского моря подвержен значительным колебаниям различной продолжительности и величины. Понижение и повышение уровня Каспийского моря — нормальное проявление неустойчивого состояния замкнутого водоема [5].

Исходными материалами для анализа многолетней изменчивости уровня Каспийского моря и стока Волги послужили данные наблюдений за речным стоком и уровнем моря, приведенные в базе данных CASPCOM. Для анализа данных были взяты средние, максимальные, минимальные месячные и годовые значения уровня по МГ-II о. Тюлений и МГ-II Махачкала, а также использовались среднемесячные и среднегодовые значения стока Волги в вершине дельты (г/с с. Верхнелебязье) за период 1941–2024 гг. Уровень Каспийского моря претерпевает сезонные и многолетние колебания, находясь в зависимости от динамики компонентов водного баланса. В данной работе рассмотрены два компонента водного баланса: сток Волги и уровень.

Уровень Каспийского моря определяется его водным балансом. Основная часть приходной составляющей водного баланса приходится на сток Волги, на долю которой приходится 80 % [1]. В многолетних колебаниях стока Волги выделяют три периода [2, 3]:

– период условно-естественного стока (1941–1955 гг.), средний объем стока составил 240 км³.

Режим стока формировался преимущественно под влиянием природных факторов;

– период заполнения крупных водохранилищ (1956–1960 гг.), средний годовой объем снизился до 234 км³. В это время вводились в строй водохранилища Волжско-Камского каскада общим объемом 110 км³;

– период зарегулированного стока (с 1961 г.), средний многолетний сток за период 1961–2024 гг. составил 240 км³. С 1961 года режим стока в дельте Волги полностью обусловлен режимом сбросов в нижний бьеф плотины Волжской ГЭС.

Внутри периода зарегулированного стока выделяют фазы с водностью ниже средней (1961–1970 гг.), маловодную (1971–1977 гг.), многоводную (1978–1995 гг.) и фазу с водностью близкой к средней (1996–2024 гг.). В фазу водности ниже средней сток составил 228 км³; в маловодную фазу — 202 км³. Малая величина стока определялась продолжительным маловодным периодом, когда годовые объемы были ниже нормы на 20–75 км³. Экстремально низкое значение годового стока наблюдалось в 1975 г. (166 км³). В многоводную фазу средний сток составил 267 км³. В этот период наблюдалась большая повторяемость лет с высокими значениями годового стока. В 1979, 1990, 1991 гг. фиксировались экстремально высокие значения стока (302–308 км³). 1994 г. по объему годового стока стал самым многоводным за весь период наблюдений (333 км³). В фазу с водностью близкой к

средней, сток в вершине дельты Волги составил 237 км³.

С 1941 года уровень режим претерпел значительные изменения, связанные с колебаниями стока Волги. Выделяют три периода колебаний уровня:

– период аномального падения уровня (1941–1977 гг.) совпал с началом зарегулирования стока Волги и заполнением водохранилищ, что привело к снижению притока воды в море. К 1977 г. уровень достиг самой низкой отметки за весь период инструментальных наблюдений по данным МГ-II: о. Тюлений -28,99 м БС и Махачкала -29,01 м БС. Средняя величина снижения составила 3 см в год.

– период аномального подъема уровня (1978–1995 гг.) соответствовал периоду повышенной водности Волги. В это время сток реки увеличился и наблюдался рост уровня моря. К 1995 г. уровень повысился на 2,26 м на о. Тюлений и на 1,89 м в Махачкале. Скорость повышения составила 10–13 см в год.

– период с 1996 г. — понижение уровня моря совпало с маловодьем Волги. Уровень к 2024 г. достиг отметки -28,94 м БС (о. Тюлений) и -28,85 м БС (Махачкала). Величина падения уровня относительно 1995 г. по данным станций составила: о. Тюлений 2,31 м, Махачкала 1,80 м. Уровень понижался в среднем на 6–8 см в год. Коэффициенты корреляции между значениями уровня по станциям о. Тюлений, Махачкала и параметрами речного стока Волги составили 0,28 и 0,33 соответственно, что является значимой связью при уровне $\alpha=0,01$. Корреляционная связь между среднегодовыми значениями уровня моря по постам о. Тюлений и Махачкала за весь период исследования составила 0,98, что также показывает высокую тесноту связи между выбранными параметрами ($\alpha=0,01$).

До 2022 г. критерием опасного явления для МГ-II Махачкала считалась отметка минус 50 см, в 2023 г. согласно Положению об ОЯ [4] — минус 100 см. В

IX, XI, XII 2023 г. минимальные месячные уровни достигли критерия ОЯ, составив -108, -100, -125 см соответственно. В 2024 г. минимальные месячные уровни превышали критерий ОЯ на 10–56 см (I, II, IX–XII).

Многолетняя динамика средних годовых значений уровня моря на станциях российского побережья Каспийского моря имеет общие черты изменчивости с наличием положительного и двух отрицательных трендов. Одним из основных факторов, определяющих изменчивость уровня, выступает сток Волги.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ:

1. Водный баланс и колебания уровня Каспийского моря. Моделирование и прогноз. М.: Триада лтд., 2016. 378 с.
2. Полонский В.Ф., Остроумова Л.П. Изучение параметров затопления дельты Волги и ее водно-балансовое моделирование // Водные ресурсы Волги: настоящее и будущее, проблемы управления: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. 3–5 октября 2007 г. Астрахань: Астраханский государственный университет, 2008. С. 265–273.
3. Полонский В.Ф., Остроумова Л.П. Исследование гидрологического режима дельты Волги // Водные ресурсы Волги: настоящее и будущее, проблемы управления: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. 3–5 октября 2007 г. Астрахань: Астраханский государственный университет, 2008. С. 265–273.
4. Приложение к «Положению об ОЯ», утвержденному приказом ФГБУ «Северо-Кавказское УГМС» от 12.05.2023 № 70.
5. Яготинцев В.Н., Поставик П.В. Уровень Каспийского моря в прошлом и настоящем // Труды географического общества республики Дагестан. 2013. № 41. С. 26–40.

УДК 551.582.1

АНАЛИЗ РЕЖИМА ОСАДКОВ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОГО СЕКТОРА КАСПИЙСКОГО МОРЯ

И.В.Гонтовая, научный сотрудник

Е.В.Гаврилова, научный сотрудник

ФГБУ «Каспийский морской научно-исследовательский центр»

Аннотация: Основной причиной объемных колебаний уровня моря принято считать изменения состояния общей циркуляции атмосферы, приводящие к изменению увлажненности и нарушению соотношения между отдельными составляющими водного баланса. Целью исследования является изучение динамики режима атмосферных осадков на территории российского сектора Каспийского моря за многолетний период. В результате были получены значения пространственно-временного распределения осадков, рассчитаны величины годовых сумм осадков и фазы с однонаправленной тенденцией возрастания или убывания рассматриваемой величины. Анализ данных показал, что увеличение или уменьшение количества осадков, в зависимости от географического расположения метеостанции, согласуется с ходом определенного типа атмосферной циркуляции.

Ключевые слова: Каспийское море, режим осадков, динамика, климат, атмосферная циркуляция.

Межгодовая и сезонная изменчивость атмосферных осадков, особенно их динамика во времени и пространстве, определяет состояние природных экосистем и как следствие, обуславливают особенности деятельности социально-экономической сферы [4]. Поле осадков значительно сложнее поля температуры, так как осадки обладают большой пространственной и временной изменчивостью [5].

Основными факторами, определяющими климат региона, являются географическое положение Каспийского моря, характер атмосферной циркуляции в различное время года, влияние окружающей суши (Кавказских гор на западе и Арало-Каспийской низменности на востоке); тепловое влияние вод Среднего и Южного Каспия и водообмена между этими частями. Климатические условия региона определяются влиянием холодных арктических воздушных масс, влажных морских, формирующихся над Атлантикой, сухих континентальных из Казахстана, теплых тропических, приходящих со Средиземного моря и Ирана [3].

Для анализа режима осадков использовались метеорологические данные государственной наблюдательной сети Росгидромета. Исследование проводилось по четырем метеорологическим станциям — МГ-II Дербент, МГ-II Изберг, МГ-II Махачкала расположенных в западной прибрежной части моря и МГ-II о. Тюлений — в северо-западной части моря [1]. Для достижения цели рассчитывалась годовая сумма осадков, исследовалось их внутригодовое распределение. Для выделения периодов

повышения и понижения режима увлажнения в многолетнем ходе применялся метод интегрально-разностных кривых.

Внутригодовой режим осадков характеризуется различной амплитудой колебания. Наибольшее количество осадков в западной прибрежной части моря наблюдается с сентября по декабрь, максимальное суточное количество достигает 40,5–199,1 мм, наибольшие значения величины наблюдаются в сентябре (102–199,1 мм). В северо-западной части моря, несмотря на то, что апрель, май являются самыми дождливыми месяцами, максимальные суточные значения наблюдаются в июле и августе (61,7–67,1 мм).

В западной прибрежной части Каспийского моря дефицит осадков составил 60–80% нормы, избыток осадков ($\geq 120\%$) — отмечался в пределах 120–188% нормы. В северо-западной части моря дефицит осадков составил 46–75% нормы, наибольшее количество лет с избытком осадков наблюдалось в период 1967–1997 гг., отклонение от нормы составило

121–154%. В период с 1998 по 2023 год избыток осадков наблюдался в 2009 г. (134% нормы) и 2016 г. (146% нормы).

Для определения периодов увеличения и уменьшения количества осадков был применен метод интегрально-разностных кривых (рис. 1а). Изменение характера циркуляции атмосферы с ходом осадков по метеостанциям проводилось с помощью типизации атмосферной циркуляции

приведенной в исследовании Кононовой Н.К. [6, 7] | (рис. 16).

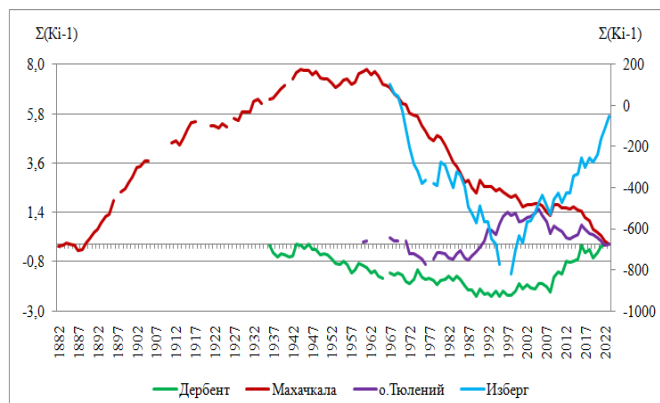


Рисунок 1а – Разностная интегральная кривая годовых сумм осадков по метеостанциям Каспийского региона (российский сектор).

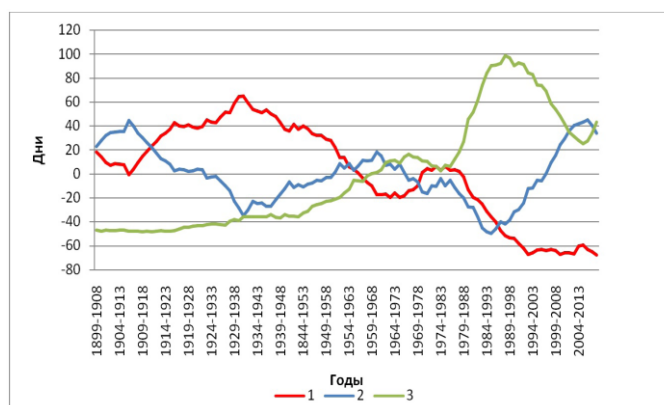


Рисунок 1б – 10-летние скользящие средние отклонений продолжительности различных групп циркуляции от их средних в 1899–2017 гг.:

- 1 — зональная + нарушение зональности;
2 — группа блокирующих процессов (меридиональная северная);
3 — группа выходов циклонов из низких широт в высокие (меридиональная южная) [7].

Анализ графиков показывает, что увеличение или уменьшение количества осадков, в зависимости от географического расположения метеостанции, согласуется с ходом определенного типа атмосферной циркуляции. Для метеостанций Дербент и Изберг ход атмосферных осадков соответствует ходу циркуляции блокирующих процессов на Северном полушарии (вторжение в средние широты арктических антициклонов и их гребней). На метеостанции Махачкала изменение количества осадков зависит от преобладания зональной формы атмосферной циркуляции, на акватории моря (о. Тюлений) режим увлажнения характерен ходу эпохи выхода циклонов из низких широт в высокие. Согласно исследованию [7] в начале XXI века наметился переход к эпохе блокирующих процессов, можно предположить, что количество осадков на западном побережье Каспийского моря во второй

половине XXI века для метеостанций Дербент и Изберг будет увеличиваться, а для метеостанции Махачкала и о. Тюлений — уменьшаться. Таким образом, можно увидеть особенность установления синхронных по времени изменений атмосферной циркуляции на Северном полушарии, атмосферных осадков и уровня моря. В XX столетии отмечалось два экстремальных явления в многолетнем ходе уровня Каспийского моря [2]. Аномально продолжительное падение уровня в период с 1930 по 1977 г. совпадает с установлением зональной эпохи и периода смены эпох — зональной и меридиональной южной, в которую входят периоды повышенной продолжительности меридиональной северной циркуляции (1957–1969 гг.) и рост продолжительности зональной циркуляции (1970–1980 гг.). Согласно РИК в этот период (1882–1967 гг.) наблюдается рост и стабилизация осадков по метео-

станции Махачкала. Аномально продолжительный подъем уровня с 1978 по 1995 год [2] приходится на установление новой меридиональной эпохи (выход циклонов из низких широт в высокие) на Северном полушарии, которая началась в 1978–1987 гг. и период быстрого роста меридиональной южной циркуляции (1981–1997 гг.) [7]. В этот период увеличение осадков отмечается по метеостанции о. Тюлений, а в западной прибрежной части моря их уменьшение. Снижение уровня моря после 1995 г. синхронизирует по времени с периодом уменьшения продолжительности меридиональной южной циркуляции и роста меридиональной северной (1998–2018 гг.).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ:

1. Атлас районирования морей и океанов для гидрометеорологического обеспечения морской деятельности. М.: Росгидромет, 2019. 37 с.
2. Водный баланс и колебания уровня Каспийского моря. Моделирование и прогноз. М.: Триада лтд., 2016. 378 с.

3. Гидрометеорологические условия шельфовой зоны морей СССР. Том II. Вып. 1–3. Каспийское море / под ред. Ф.С. Терзиева. Л.: Гидрометеиздат, 1986. 268 с.

4. Доклад о климатических рисках на территории Российской Федерации. Санкт-Петербург, 2017. 106 с.

5. Зверев А.С. Синоптическая метеорология / 2-е изд., перераб. и доп. Л.: Гидрометеиздат, 1977. 711 с.

6. Кононова Н.К. Особенности циркуляции атмосферы Северного полушария в конце XX–начале XXI века и их отражение в климате // Сложные системы. 2014. № 2 (11). С. 13–41.

7. Кононова Н.К. Типы глобальной циркуляции атмосферы: результаты мониторинга и ретроспективной оценки за 1899–2017 гг. // Фундаментальная и прикладная климатология. 2018. Т. 3. — С. 108–123.

УДК 338.43

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОЗДАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОРТОВ В САДОВОДСТВЕ

*Н.Г.Петрянина, младший научный сотрудник,
ФГБНУ ФНЦ Садоводства*

Аннотация. В статье обобщены подходы к определению эффективности на двух этапах – создание и использование сортов, систематизированы показатели оценки, факторы, этапы селекции и внедрения сорта, основные методики оценки. Показатель эффективности при этом соизмеряет полученные эффекты в процессе создания и использования сорта с затратами ресурсов на каждом из этапов. Показана значимость сорта в показателях эффективности садов, необходимость разработки модели сорта. Перечислены основные показатели экономической эффективности создания и использования сортов в садоводстве, предложены меры её повышения. В повышении эффективности и качества посадочного материала плодовых культур важное значение имеют агротехнические меры.

Ключевые слова: садоводство, питомниководство, сорта, селекция, внедрение сорта, эффективность.

Сорт является фактором интенсификации сельскохозяйственного производства, результатом инновационного процесса питомниководческой деятельности, и его выбор влияет на экономическую эффективность предприятия. Сорт должен обладать такими качествами, как раннее вступление в плодоношение, стабильная и высокая урожайность, высокие потребительские качества плодов, пригодность к интенсивным технологиям. Сочетание этих свойств позволит повысить эффективность производства.

Оценка экономической эффективности создания и использования сортов требует выделения соответствующей системы показателей (см. таблицу).

При этом использование сорта связано с результатами хозяйственной деятельности, а его создание – с достижением поставленных целей селекции.

Показатель эффективности при этом соизмеряет полученные эффекты в процессе создания и использования сорта с затратами ресурсов на каждом из этапов. Эффективность использования сорта проявляется в способности сорта повышать урожайность, снижать потери урожая, экономить ресурсы и улучшать качество продукции.

Основным элементом процесса создания сорта является построение модели сорта и детальная проработка основных ее параметров. Такая модель базируется на достигнутых уровнях, реализованных в современных сортах и отборах, тенденциях современных исследований, направленных на принципиально новое решение селекционных задач.

Пример разработки такой модели представлен в статье [1]. Авторами предложена модель промышленного сорта земляники садовой для условий средней полосы России, охватывающая более 40 признаков и свойств, объединенных в три группы: 1) устойчивость растений к комплексу неблагоприятных абиотических и биотических факторов (адаптивный потенциал); 2) продуктивность и качество продукции; 3) технологичность сорта.

Рассматривая сорт, как результат научной деятельности, селекционное достижение, в работе [2] авторы предлагают определять показатели экономической эффективности от использования селекционного достижения на уровне коммерческой деятельности предпринимателя, исследователя и народнохозяйственном уровне. Для оценки предлагается использование методов доходного подхода в оценке интеллектуальной собственности, определение расчетного (прогнозируемого) дополнительного денежного потока экономических выгод, ожидаемых получить предпринимателем от использования селекционного достижения в будущем. Выгоды определены на основе сравнительного испытания перспективного сорта с базовым сортом.

Аналогичный подход предложен в работе [3] для расчета экономической эффективности внедряемых инновационных технологий в производство сертифицированного посадочного материала и готовой продукции (плодов и ягод) на уровне предпринимателя, исследователя, как патентообладателя новой технологии и, при массовом распространении технологии, на народнохозяйственном уровне.

Показатели эффективности создания и использования сорта

Этап создания сорта	Этап использования сорта
Показатели	
1. Прибавка урожайности 2. Устойчивость к неблагоприятным условиям (зимостойкость, засухоустойчивость, устойчивость к болезням и вредителям) 3. Пригодность к механизированному возделыванию и уборке 4. Содержание нужных элементов и технологические качества продукции 5. Продолжительность вегетационного периода	1. Увеличению объёмов производства и снижение затрат на производство продукции 2. Снижение потерь урожая 3. Экономия ресурсов за счет эффективного их использования 4. Расширение рынка сбыта и получение прибыли благодаря конкурентоспособности сорта 5. Расширение продолжительности сезона сбора урожая
Этапы	
1. Создание модели сорта 2. Селекция (подбор родительских форм, гибридизация, выращивание сеянцев, отбор сеянцев) 2. Первичное сортоизучение и оценка	1. Испытание первичное, производственное, наблюдение и учет. 2. Сортовая экспертиза и регистрация 3. Коммерческое размножение посадочного материала 4. Экономическая оценка эффективности внедрения сорта, оценка насаждений
Факторы	
1. Длительность селекционных программ 2. Интенсивность программ 3. Адаптация к изменениям климата 4. Устойчивость к новым патогенам	1. Стабильность производства из-за устойчивости сортов 2. Реализация биологического потенциала культуры и использование биоклиматических ресурсов региона 3. Доступность посадочного материала 4. Особенности реакции сорта на применение средств интенсификации земледелия
Оценка	
1. Методы оценки по комплексу показателей свойств и признаков (полевой, провокационный, лабораторно-полевой, лабораторные) 2. Методы оценки видам признаков (прямой – подсчет, взвешивание, измерение; косвенный – учет степени взаимосвязи признака и свойств)	1. Методика определения экономической эффективности внедрения нового сорта 2. Рейтинговая оценка сортов 3. Полевые и лабораторные мелкоделяночные опыты для выявления достоверных отличий
Меры повышения	
1. Сочетание традиционных методов создания сортов с геномными технологиями 2. Использование генетических коллекций 3. Государственная поддержка селекционных программ, использование разных источников финансирования 5. Использование технологических платформ для ускорения выведения сорта	1. Интенсификация производства 2. Использование нескольких сортов с разными свойствами и признаками 2. Сортомена и севооборот 3. Соблюдение особенностей сортовой агротехники 4. Обучение методам возделывания и использования сортов

Составлено автором

При определении экономической эффективности селекционного процесса можно выделить группу частных показателей, характеризующих процесс селекции, использование интеллектуальных и материальных ресурсов, и группу результативных показателей – объемы изучаемого селекционного

материала, количество созданных сортов и гибридов, линий и т.д.

Экономическая эффективность внедрения нового сорта определяется при сравнении его показателей с районированными сортами (стандартом): прибавка урожайности нового сорта, показатели использования ресурсов (трудоемкость, производ-

ственная себестоимость единицы продукции, прибыль на 1 га насаждений, уровень рентабельности), затраты на приобретение базисного посадочного материала.

При определении экономической эффективности выращивания саженцев на 1 га выходного поля питомника в зависимости от качества подвоя используют такие показатели, как выход стандартных саженцев, производственные затраты, себестоимость 1 тыс. саженцев, стоимость саженцев с учетом качества, чистый доход и уровень рентабельности.

В условиях интенсивного садоводства повышение экономической эффективности насаждений достигается за счёт дополнительных вложений средств, при снижении окупаемости которых возникает необходимость совершенствования технологии производства, типов насаждений. Типы насаждений различаются плотностью посадки деревьев, уменьшением ширины междурядий, снижением высоты деревьев и уменьшением объема их крон, увеличением количества технологических операций и др., что увеличивает трудоемкость их создания.

Для сравнения экономической эффективности типов насаждений используют показатели эффективности капитальных вложений, рассчитанные с учетом фактора времени, для экономической оценки пород и сортов — уровень рентабельности. При этом учитывают биологические особенности: периодичность плодоношения, зимостойкость, устойчивость к биотическим и абиотическим факторам, качество и период хранения продукции. Экономическую эффективность сортов рассчитывают за четное число лет (4-6), чтобы нивелировать влияние периодичности плодоношения.

Экономическая оценка насаждений учитывает по каждому сорту сроки перевода молодых насаж-

дений в состав плодоносящих и продолжительность их создания, удельные капитальные вложения и затраты труда на создание насаждений, издержки производства, затраты труда и урожайность за все годы исследований, себестоимость и трудоемкость 1 т плодов и ягод, прибыль с 1 га насаждений, окупаемость производственных затрат и капитальных вложений [4].

Среди агротехнических мер повышения эффективности и качества посадочного материала плодовых культур выделим: оптимальные нормы удобрений, использование органо-минеральной системы удобрений, режимы орошения, сроки и схемы посадки подвоев в первом поле питомника, различные технологии выращивания саженцев, механизации трудоемких процессов в питомниководстве, соответствие черенков стандартам качества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ:

1. Куликов И. М., Айтжанова С. Д., Андропова Н. В., Борисова А. А., Тумаева Т. А. Модель промышленного сорта земляники садовой для условий средней полосы России. Садоводство и виноградарство. 2020;3:5-10 doi: 10.31676/0235-2591-2020-3-5-10
2. Методика определения экономической эффективности от использования результатов науки в области садоводства, охраняемых патентом на селекционное достижение / Под ред. И.М. Куликова. — М.: ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии, 2013 — 72 с.
3. Методика определения экономической эффективности от использования сельскохозяйственных технологий в питомниководстве и промышленном садоводстве / Под ред. И.М. Куликова. — М.: ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии, 2013 — 84 с.
4. Минаков И.А. Экономика сельского хозяйства. — Изд-во Колос. — 2004.

УДК 634.75:330.131.5

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЯГОД В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ

*С.В.Волков, младший научный сотрудник
ФГБНУ ФНЦ Садоводства*

Аннотация. В статье рассмотрена технология производства ягод в защищенном грунте, в частности рассмотрены особенности производства ежевики, малины и земляники в туннельных конструкциях. Преимуществами такого производства являются: выращивание ягод в контролируемых условиях, обеспечение высокого качества продукции, минимизация рисков погодных условий, болезней и вредителей. Инновационные технологические решения связаны с автоматизацией процессов ухода за растениями. Данное производство организовано в «Гринфилдс Агро» (Наро-Фоминский район Подмосковья). Средняя рентабельность достигает 30%. Урожайность ягод составляет: клубника – 40 т/га, малина – 15 т/га, ежевика – 25 т/га. Организация производства ягод в защищенном грунте требует значительных инвестиций – примерно 20 – 25 млн руб. за один гектар. Кроме факторов производства на эффективность влияют упаковка ягод и логистика.

Ключевые слова: защищенный грунт, ягоды, эффективность, туннельные конструкции, технология.

Перспективы наращивания производства ягод обусловлены реализацией политики импортозамещения и государственной поддержкой отрасли, ростом внутреннего спроса и повышением требований потребителей к качеству продукции, развитием технологий, возможностями значительного увеличения доли отечественного производства на рынке.

В защищённом грунте (в теплицах) можно выращивать ежевику, малину и землянику, но особенности выращивания зависят от культуры (см. таблицу).

Современные сорта ягод выращивают не просто в защищенном грунте, а в туннельных конструкциях.

Преимуществами такого производства являются: выращивание ягод в контролируемых условиях, обеспечение высокого качества продукции, минимизация рисков погодных условий, болезней и вредителей. Эта технология наиболее развита в США, Англии, Голландии, Италии, в последние годы активно внедряется в Польше, в Республике Беларусь [2].

Туннельные теплицы отличает простота конструкции, установки и демонтажа, минимальная стоимость строительства и обслуживания, легче поддерживать оптимальную температуру и влажность, достаточное поступление света для роста растений. К недостаткам можно отнести ограниченное пространство для маневра техники, необходимость регулярного проветривания для предотвращения перегрева, возможные проблемы с вен-

тиляцией и циркуляцией воздуха, сезонное выращивание ягоды.

Для выращивания ягод используют различные виды туннелей: одиночные или многопролетные высотой в верхней части от 2,5 до 4,5 м, высота боковых стенок до 1,8 м. Однопролетные туннели имеют ширину от 4,5 м до 9,0 м и длину от 18 до 100 м. Многопролетные туннели имеют ширину пролета 6,0 – 8,0 м и могут иметь длину от 100 метров и больше. В зависимости от ширины туннелей высаживаются 2 или 3 ряда малины или ежевики в каждый туннель. Туннели с большой высотой обеспечивают более стабильные температуры на уровне растений. Конструкции высоких туннелей различаются по величине снеговой и ледовой нагрузки.

Растения могут выращиваться двумя способами – в почве на грядках или в контейнерах от 7,5 л (малина, ежевика) и 40 л (голубика) с кокосовым субстратом.

Применяемые инновационные технологические решения включают автоматизированные процессы (полив и подкормка растений; регулировка температуры и влажности; мониторинг состояния растений и субстрата полив и подкормка растений; регулировка температуры и влажности; мониторинг состояния растений и субстрата), основанные на данных с метеостанции, компьютеризированных системах контроля климата. Для защиты растений от чрезмерного ультрафиолетового и инфракрасного излучения применяются пленки с семью слоями защиты и затеняющие сетки. Система защиты растений основана на использовании биологических

препаратов и насекомых, которые создают агро-биоценоз. Для опыления используют шмелей в ульях внутри туннелей. Однако ручной труд все

еще используется при сборе урожая; уходе за растениями; подготовке тоннелей к сезону; ликвидация растений по окончании сезона.

Процесс выращивания	Ежевика	Малина	Земляника
Выбор сорта	с учётом сроков созревания и наличия шипов, ремонтантные сорта	среднеспелые и ранние самоопыляемые сорта, ремонтантные сорта	Самоопыляемые, нейтральный световой день, устойчивые к болезням
Посадка:	рассаду высаживают в грунт или специальные контейнеры, Расстояние между рядами – от 2,7 м	рассаду высаживают в подготовленные траншеи, в грунт или специальные контейнеры. В южных регионах – сенью, в северных районах – весной	рассаду высаживают в грунт или специальные контейнеры. Использовать усы от двухлетних кустов, растущих в открытом грунте. Для круглогодичного цикла обновлять посадки: каждые 60–70 дней, чередовать грядки.
Уход	Умеренный, регулярный полив тёплой водой. Требуется опора, например, шпалера. Комплексные подкормки удобрениями с преобладанием фосфора во время цветения и калия во время плодоношения. Отплодоносившие двулетние побеги вырезают по уровню почвы, из однолетних побегов оставляют 4–6 самых сильных	Капельный полив прямо к корням растений. Рыхление раз в неделю. малине требуется опора, например, шпалера. Ряды кустов ограждают с обеих сторон. Комплексные удобрения с преобладанием азота в период роста и калия во время плодоношения.	Регулярный, умеренный полив теплой водой. Комплексные удобрения с преобладанием калия во время плодоношения. Недопустимы резкие перепады температуры. на этапе роста – +22...+25°C, во время цветения – +20... +22°C, при созревании ягод – +18...+20°C.
Сбор урожая	собирают каждые 2–3 дня, не допуская перезревания	собирают на этапе технической зрелости, когда ягоды приобрели цвет зрелого плода, но ещё с трудом отрываются	собирают каждые 2–3 дня, не допуская их перезревания
Упаковка и логистика	Ягоды собираются в упаковки по 125 г, которые размещаются в картонных ящиках. В течение 30-40 минут после сбора, ягоды охлаждают до +2-3 град. При направлении на продажу, их охлаждают до температуры 14-15°C. помимо реализации свежей ягоды, хорошим спросом пользуются замороженные ягоды, продукты сублимационной сушки		

Составлено по данным [1,2]

Эффективность производства и реализации ягод зависит от сорта ягод, рынка сбыта, оптимизации процессов и использования современных методов управления ресурсами, активной маркетинговой деятельности (узнаваемость бренда, программы продвижения), повышения урожайности за счет круглогодичного использования теплиц; селекции, при которой новые сорта эффективнее предыдущих; повышения профессионализма управляющего и линейного персонала.

Зависимость отрасли от импорта семян и посадочного материала постепенно снижается благодаря усилиям государства и частных компаний по развитию отечественного семеноводства и питомников – финансированию научных исследований,

созданию современных лабораторий и внедрению инновационных технологий, развитие программ по производству семян и саженцев крупными агрохолдингами, разработкой новых сортов ягод, адаптированных к местным климатическим условиям. Выбор сорта происходит в процессе фенологических наблюдений и оценке факторов растений – урожайность, устойчивость к заболеваниям и т.д.

Проблемами в переходе на отечественный посадочный материал являются недостаточное количество сертифицированных питомников, высокая стоимость производства качественных семян и саженцев, необходимость повышения квалификации фермеров.

Организация производства ягод в защищенном грунте требует значительных инвестиций. Суммарные затраты на организацию одного гектара ягодной плантации достигают примерно 20 – 25 млн руб. за один гектар, в т.ч.:

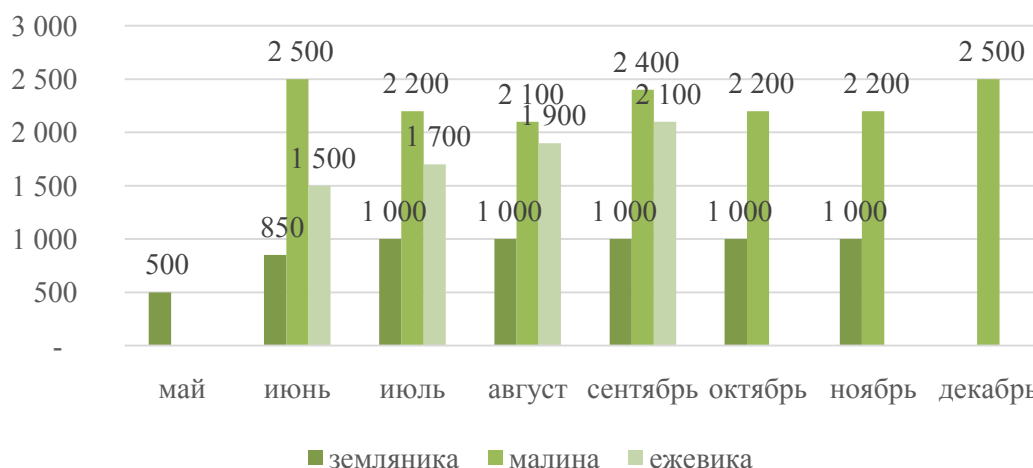
- строительство современных теплиц с системой автоматического полива, отопления и освещения – примерно 500 – 550 млн руб. за гектар;

- качественные семена и саженцы – около 1-3 млн руб. за гектар;

- система капельного орошения, автоматизация процессов выращивания и уборки урожая – 2-3 млн руб. за гектар;

- зарплата сотрудников составляет около 1–2 млн руб. в год на одного работника.

Средняя рентабельность достигает 30% годовых. Урожайность ягод, например, в «Гринфилд Агро» (Наро-Фоминский район Подмосковья) составляет: клубника – 40т/га, малина – 15т/га, ежевика – 25т/га. Основные доходы поступают от продажи свежих ягод. Изменение цен реализации ягод в течение года показано на рисунке.



Изменение цен реализации ягод, выращенных в туннельных конструкциях в 2023 году в «Гринфилд Агро», руб. /кг.

Как видно из данных рисунка цены реализации земляники изменялись в диапазоне от 500 до 1000 руб./кг., малина – 2100-2500 руб./кг, ежевика – 1500-2100 руб./кг. Продуктивный период туннелей в Подмосковье составляет 8 месяцев, а затраты на производство всех видов ягод осуществляются ежемесячно и изменяются от 3 млн руб. в январе до 29,7 млн руб. в марте, т.е. сезонность производства сохраняется.

Повысить эффективность производства ягод в защищенном грунте можно за счет диверсификации видов ягодных культур, разных сортов одного вида для конвейерного производства, организации круглогодичного использования теплиц.

В защищённом грунте также выращивают голубику, виноград. В неотапливаемых теплицах можно выращивать морошку. Новое направлена в ягодоводстве – плантационное выращивание традиционных лесных и болотных ягод – клюквы, голубики, княженики, красники, брусники, морошки.

Определение эффективности применения технологии производства ягод в защищенном грунте

будет основываться на оценке эффекта с точки зрения экономии ресурсов (сокращение ручного труда, расхода воды для полива), достижение отдачи от использованных ресурсов (труд, сырьё, энергия, время и деньги) – рост урожайности, повышение качества продукции, сокращение потерь продукции, снижение затрат на доставку продукции потребителям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ:

1. Перспективы выращивания ягод в защищенном грунте. [Электронный ресурс] – Режим доступа <https://agriexpert.ru/articles/5941/perspektivy-vyrashhivaniia-iagod-v-zashhishhennom-grunte>
2. Возделывание малины и ежевики в защищенном грунте / Л. В. Легкая, Д. Б. Радкевич, О. В. Емельянова. – Плодоводство. – 2013. – Т.25. – С. 521-532.
3. Волков С. В. Эффективность производства ягод в защищенном грунте / С. В. Волков // Экономика сельского хозяйства России. – 2026. – № 1. – С. 118-122. – DOI 10.32651/261-118.

УДК 658.567.1

ОБЗОРНЫЙ АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ СБОРА ВТОРИЧНЫХ МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕТИ ФАНДОМАТОВ

Е.В.Абрашин аспирант

*ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации
руководящих работников и специалистов» Росгидромета*

Аннотация. В условиях перехода Российской Федерации к модели экономики замкнутого цикла и реализации национального проекта «Экология» вопрос эффективного сбора вторичных материальных ресурсов (далее – ВМР) приобретает критическое значение. Традиционные методы (контейнерный сбор) часто не обеспечивают должного качества сырья из-за загрязнения и смешивания фракций [1,2]. Альтернативой и высокотехнологичным дополнением к существующей инфраструктуре выступают фандоматы – автоматизированные устройства для приема тары (пластик, алюминий, стекло). Данный доклад представляет обзорный анализ моделей сбора ВМР на базе фандоматов в условиях отсутствия и наличия системы залоговой стоимости тары, их роли в системе раздельного сбора отходов, механизмов работы и перспектив развития в РФ.

Ключевые слова: вторичные материальные ресурсы, фандомат, раздельный сбор отходов, система залоговой стоимости тары.

Введение

Фандомат – это специальный автомат для приёма и сортировки различных видов отходов с последующей их переработкой [3].

Схема работы фандомата [4,5]:

1. Приём тары – человек помещает в автомат пустую бутылку, банку или другую упаковку;
2. Сканирование и распознавание – система определяет тип материала (например, пластик, алюминий);
3. Прессование/сортировка – происходит прессование отходов для удобства хранения;
4. Вознаграждение – пользователь получает баллы, скидки, деньги или иные бонусы.

Внедрение единой национальной сети фандоматов (автоматов по приёму тары с залоговой стоимостью) способно устранить ключевые проблемы, препятствующие расширению сбора вторичных материальных ресурсов:

1. Уменьшается уровень загрязнения и перемешивания фракций ВМР;
2. Повышается мотивация населения к участию в раздельном сборе отходов через получение бонусов в различных программах лояльности;
3. Цифровой автоматизированный учёт собранной тары исключает риск нецелевого использования средств и обеспечивает контроль за движением собранных отходов.

Модель сбора вторичных материальных ресурсов с использованием сети фандоматов в условиях действия системы залоговой стоимости тары

Залоговая система для сбора вторичных материальных ресурсов – это экономический механизм, стимулирующий возврат тары и утилизацию отходов через денежное вознаграждение [6].

Как показывает международный опыт, именно залоговая система сбора тары через фандоматы позволяет достичь беспрецедентно высоких показателей переработки – до 90 % и более, что в 5-6 раз превышает текущие российские показатели. Ключевое преимущество такой системы заключается в создании устойчивой экономической модели, где каждый элемент – от производителя упаковки до конечного переработчика – получает четкие финансовые стимулы для участия в цикле рециклинга [6,7,8].

При наличии залогового закона сеть фандоматов имеет гарантированный источник финансирования. Подразумевается, что возврат залога покрывает лишь часть оборота, остаток средств формирует постоянный денежный поток, который можно направлять на закупку новых фандоматов, оплату логистики и переработки, а также техническое обслуживание системы.

Модель сбора вторичных материальных ресурсов с использованием сети фандоматов в усло-

виях отсутствия системы залоговой стоимости тары

Введение залоговой системы требует законодательного регулирования, так как выплата денег гражданам за сдачу ВМР без четких правовых механизмов приведет к ряду проблем:

1. Отсутствие источника финансирования. Залоговая стоимость включается в цену товара – это гарантирует, что деньги для возврата гражданам уже зарезервированы. Без закона нет обязанности производителей и пунктов розничной торговли платить за возврат тары;

2. Отсутствие стандартизации и инфраструктуры. Закон обязывает производителей маркировать упаковку (например, штрих-кодами), чтобы система могла идентифицировать, кому принадлежит тара;

3. Проблемы с налоговым и бухгалтерским учетом. Выплаты населению должны быть прозрачными и учитываться как возврат залога, а не доход. Без закона невозможно правильно отразить эти операции в налоговой отчетности.

В условиях отсутствия системы залоговой стоимости тары владельцам сети фандоматов приходится рассчитывать на средства, получаемые с продажи сырья переработчикам, дотации из государственного бюджета и привлечение частных инвесторов.

Одним из наиболее эффективных способов привлечения инвестиций в переработку вторичных ресурсов может стать массовое внедрение фандоматов с накопительной системой баллов, конвертируемых в реальные блага. Начисляемые электронные баллы выступают в качестве эквивалента денежным средствам, и могут быть использованы для оплаты в маркетплейсах и получения скидок у партнеров. Монетизация пользовательской базы сети фандоматов через партнёрство с маркетплейсами и рекламодателями позволит привлечь частные инвестиции [4,5,9].

Заключение

Внедрение единой национальной сети фандоматов представляет собой стратегически важное решение для кардинального преобразования системы обращения с отходами в России и перехода к экономике замкнутого цикла.

Фандоматы решают сразу несколько системных проблем: обеспечивают прозрачный цифровой учет каждой единицы тары, снижают нагрузку на бюджет за счет самокупаемости, привлекают частные инвестиции благодаря понятной бизнес-модели, и формируют культуру ответственного потребления.

Особенно важно, что такая система создает предсказуемые условия для бизнеса: производители получают доступ к качественному вторичному сырью, переработчики – стабильные объемы от-

сортированных отходов, а инвесторы – понятные механизмы возврата вложений.

Таким образом, создание единой сети фандоматов – это единственно верный путь построения в России эффективной системы обращения с отходами, соответствующей лучшим мировым практикам. Своевременное внедрение этой модели позволит уже в среднесрочной перспективе получить значимый экологический и экономический эффект, заложив основы устойчивого развития страны на десятилетия вперед.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ:

1. Федеральный проект «Экономика замкнутого цикла» [Электронный ресурс] / Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации – URL: https://www.mnr.gov.ru/activity/environmental_well-being/federalnyy-proekt-ekonomika-zamknutogo-tsikla/ (дата обращения 24.02.2026).
2. Национальный проект «Экология» [Электронный ресурс] / Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации – URL: https://www.mnr.gov.ru/activity/np_ecology/natsionalnyy-proekt-ekologiya/ (дата обращения 24.02.2026).
3. Шнель, К. В. Внедрение автоматов по приему тары / К. В. Шнель // Экологические проблемы региона и пути их разрешения : Материалы XVI Международной научно-практической конференции, Омск, 12–13 мая 2022 года. – Омск: Омский государственный технический университет, 2022. – С. 75-78.
4. Фандоматы [Электронный ресурс] / Ecoplatform – URL: <https://ecoplatform.ru/fandomats> (дата обращения 24.02.2026).
5. Как работает экопункт [Электронный ресурс] / Экопункт – URL: <https://eco-punkt.ru/about/> (дата обращения 24.02.2026).
6. Чалганова, А. А. Перспективы создания системы залоговой стоимости тары в России / А. А. Чалганова // Наука и бизнес: пути развития. – 2019. – № 2(92). – С. 271-274.
7. Козырева, Н. Н. Зарубежный опыт использования депозитно-возвратной (залоговой) системы управления отходами и его применение в Республике Беларусь / Н. Н. Козырева, О. С. Грузинов // Потребительская кооперация. – 2018. – № 1(60). – С. 64-68.
8. Отрасли и проекты [Электронный ресурс] / RT-Инвест – URL: <https://rt-invest.com/branches/> (дата обращения 24.02.2026)
9. Ускова, А. И. SWOT-анализ использования фандоматов как способа отдельного сбора отходов в Московской области / А. И. Ускова // Индикация состояния окружающей среды: теория, практика, образование: сборник материалов X Междуна-

родной научно-практической конференции, Москва, 19 апреля 2024 года. – Киров: ООО "Издательство "Радуга-ПРЕСС", 2024. – С. 64-67.

10. Оценка технологической, экономической, социальной и экологической эффективности науч-

но-технической продукции / Е. Е. Можаяев, В. А. Каменев, Н. В. Конеев, Г. И. Сильванович // Гидрометеорология и образование. – 2026. – № 1(25). – С. 107-119.

УДК 504.601

КРИТЕРИИ ОТНЕСЕНИЯ ОБЪЕКТОВ, ОКАЗЫВАЮЩИХ НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ, К КАТЕГОРИЯМ РИСКА И ОБ УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕНИЯ (ПОНИЖЕНИЯ) ПРИСВОЕННЫХ КАТЕГОРИЙ РИСКА

О.В.Величко аспирант

*ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации
руководящих работников и специалистов» Росгидромета*

Аннотация. Современная парадигма обеспечения экологической безопасности в Российской Федерации претерпела фундаментальную трансформацию, перейдя от модели тотального административного давления к гибкому риск-ориентированному подходу. Данная эволюция обусловлена необходимостью оптимизации государственных ресурсов и снижения избыточной нагрузки на добросовестные субъекты экономической деятельности. В центре этой системы находится сложный механизм категорирования объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду (НВОС), который интегрирует технологические параметры производств, их территориальное расположение и историю соблюдения природоохранного законодательства.

Ключевые слова: категории риска, негативное воздействие на окружающую среду, особо охраняемые природные территории, повышение категории риска, особо охраняемые природные территории.

Экология, бизнес и надзорные органы как субъекты риск-ориентированного экологического контроля

Архитектоника современного экологического надзора строится на взаимодействии трех ключевых факторов, каждый из которых обладает специфическим набором интересов, полномочий и обязанностей. Взаимоотношения между ними регулируются Федеральным законом от 31.07.2020 № 248-ФЗ, который заложил процессуальный фундамент для новой модели управления рисками [1].

Для государственных надзорных органов, представленных в первую очередь Федеральной службой по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор), основной задачей является обеспечение максимально высокого уровня экологической безопасности при ограниченности штатных и материально-технических ресурсов. Риск-ориентированный подход позволяет ведомству сосредоточить инспекционный потенциал на объектах, представляющих наибольшую угрозу для экосистем и здоровья населения. Это достигается через предиктивную аналитику и мониторинг индикаторов риска, что позволяет предупреждать аварии до их фактического наступления [5].

Бизнес-сообщество как контролируемый субъект заинтересовано в прозрачности процедур и минимизации вмешательства государства в операционные процессы. Категорирование риска создает систему стимулов: предприятия, инвестирующие в наилучшие доступные технологии (НДТ) и демонстрирующие высокую дисциплину отчетности, получают преференции в виде снижения частоты плановых проверок или их полной замены профилактическими мероприятиями [4]. В этом контексте категория риска становится элементом деловой репутации и фактором инвестиционной привлекательности, влияющим на доступ к «зеленому» финансированию.

Третьим субъектом выступает экспертное сообщество и экологические службы предприятий. Принципиально важно понимать, что роль эколога на производстве трансформируется из регистратора фактов в риск-менеджера. Специалисты обязаны не только обеспечивать соответствие нормативам, но и управлять показателями, влияющими на категорию риска, такими как полнота и достоверность данных в декларациях о плате за НВОС, отчетах о производственном экологическом контроле (ПЭК) и статистических формах 2-ТП [5].

Нормативно-правовые основы применения риск-ориентированного подхода

Правовой каркас системы управления экологическими рисками в 2025–2026 годах опирается на иерархию актов, где базовые принципы закреплены в Федеральном законе № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации» [2]. Статья 23 данного закона вводит обязательность категорирования всех объектов контроля и определяет индикаторы риска как основной триггер для внеплановых действий [8].

Специализированное регулирование осуществляется Постановлением Правительства РФ от 30.06.2021 № 1096 «О федеральном государствен-

ном экологическом контроле (надзоре)». Редакция от 27 августа 2025 года (вступившая в силу с 1 сентября 2025 года) внесла ряд существенных уточнений, касающихся использования цифровых инструментов контроля и изменения процедур профилактических визитов [10]. Важной вехой стало Постановление Правительства РФ от 18.12.2024 № 1814, которое ограничило применение текущих критериев категорирования до 1 сентября 2026 года, что указывает на подготовку к следующему этапу реформы и еще более глубокой дифференциации объектов [11].

В таблице № 1 представлены ключевые нормативные акты, формирующие среду экологического контроля в актуальный период.

Таблица № 1

Нормативные акты

Нормативный акт	Сфера регулирования	Ключевое значение для риск-ориентированного подхода
ФЗ № 248 (ред. 2024/25)	Общий порядок контроля	Установление 6 категорий риска, приоритет профилактики
ПП РФ № 1096 (ред. 27.08.2025)	Федеральный эконадзор	Детализация критериев для объектов НВОС, сроки проверок
ПП РФ № 1814 (от 18.12.2024)	Критерии объектов НВОС	Определение временных рамок действия критериев (до 2026 г.)
Приказ Минприроды № 1044	Индикаторы риска	Перечень признаков нарушения требований для внепланового контроля

Категории риска причинения вреда (ущерба) окружающей среде

Система категорирования рисков в российском праве является шестиуровневой. Каждая категория соответствует определенной степени вероятности реализации негативного сценария и масштабу возможных последствий для окружающей среды. Это разделение позволяет государству применять дифференцированный подход к интенсивности надзорных мероприятий [8].

Характеристика категорий риска

1. *Чрезвычайно высокий риск.* К этой категории относятся объекты, аварии на которых могут привести к экологической катастрофе федерального или трансграничного масштаба. Это крупные химические производства, объекты ядерного топливного цикла, а также предприятия, расположенные в непосредственной близости от уникальных природных систем (например, Байкал) [12].

2. *Высокий риск.* Сюда включаются объекты I категории НВОС, не внедрившие НДТ в установлен-

ные сроки, или предприятия, имеющие систематические нарушения режима охраны атмосферного воздуха и водных объектов [13].

3. *Значительный риск.* Объекты, оказывающие существенное воздействие, но характеризующиеся стабильными технологическими показателями. Часто это предприятия II категории НВОС с выданными комплексными экологическими разрешениями (КЭР) [15].

4. *Средний риск.* Объекты, воздействие которых локализовано и контролируемо. Это могут быть региональные операторы по обращению с отходами или промышленные площадки III категории НВОС [6].

5. *Умеренный риск.* Предприятия с незначительным выбросом загрязняющих веществ, не имеющие в составе сточных вод токсичных компонентов.

6. *Низкий риск.* Объекты, чья деятельность практически не оказывает влияния на экологиче-

скую обстановку (офисные здания, объекты IV категории НВОС) [18].

Институциональная логика такого разделения заключается в том, что для низкого риска плановые контрольные мероприятия полностью отменяются, в то время как для чрезвычайно высокого риска устанавливается режим постоянного государственного мониторинга [3].

Критерии отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к категориям риска

Методология отнесения объекта к категории риска базируется на синтезе нескольких групп показателей. Во-первых, это класс опасности самого объекта НВОС (I–IV), определяемый на основе технологических нормативов [17]. Во-вторых, это отраслевая принадлежность. Например, производство кокса, добыча сырой нефти и газа автоматически предопределяют принадлежность объекта к высокой зоне контроля [13].

Математическая модель оценки риска опирается на расчет интегрального показателя *PR* (показатель риска). В соответствии с приложением к Положению о надзоре, значение *PR2* (для объектов федерального надзора) вычисляется по формуле:

Где: $PR2 = K_1 + K_2 + K_3$

- K_1 — балльный коэффициент, соответствующий виду осуществляемой деятельности (наибольшие баллы присваиваются химической промышленности, металлургии, обращению с опасными отходами) [19].

- K_2 — коэффициент, учитывающий территориальные особенности расположения объекта (водоохранные зоны, ООПТ) [12].

- K_3 — балл, отражающий историю правонарушений контролируемого лица [19].

Балльная шкала для определения итоговой категории представлена в таблице № 2.

Таблица № 2

Балльная шкала

Итоговый балл (PR)	Категория риска
10 и более	Высокий / Значительный (в зависимости от дополнительных условий)
8 – 9	Средний риск
5 – 7	Умеренный риск
4 и менее	Низкий риск

Важно отметить, что объекты I категории НВОС, использующие НДТ, могут претендовать на снижение баллов по коэффициенту K_1 , что является прямым экономическим стимулом для модернизации производства [10].

Особые условия повышения категории риска

Законодательство выделяет ряд условий, при которых категория риска объекта автоматически повышается, независимо от его технологического совершенства. Ключевым фактором здесь выступает экологическая ценность территории размещения.

Объект подлежит переводу в более высокую категорию риска (например, из умеренного в средний или из значительного в высокий), если он расположен:

- В границах особо охраняемых природных территорий (ООПТ) федерального значения.
- В центральной экологической зоне Байкальской природной территории.
- В Арктической зоне Российской Федерации.
- В водоохранных зонах водных объектов, являющихся источниками питьевого водоснабжения для городов с населением более 100 тыс. человек.
- В границах водно-болотных угодий международного значения [12].

Дополнительным фактором повышения является специфика деятельности, не учтенная при первоначальном присвоении категории НВОС. К таким условиям относится наличие взлетно-посадочных полос длиной более 2100 метров, деятельность морских портов, принимающих суда водоизмещением свыше 1350 тонн, или складирование нефти в объемах более 200 тыс. тонн [16]. Также повыше-

ние категории предусмотрено для объектов, на которых установлены квоты выбросов в рамках экологических экспериментов по квотированию [14].

Повышение категории риска в связи с нарушениями обязательных требований

Наличие административной и уголовной ответственности является наиболее динамичным фактором, влияющим на категорию риска. Система контроля 2025–2026 годов интегрирована с реестрами судебных решений и постановлений о привлечении к ответственности [6].

Индикаторы риска и нарушения

Индикаторы риска — это параметры, которые сами по себе не являются нарушениями, но с высокой вероятностью свидетельствуют о них. Приказом Минприроды № 1044 (в ред. 2025 г.) утвержден перечень таких триггеров [5]:

- *Аномалии в отчетности:* Расхождение данных о массе выбросов/сбросов в декларации о плате за НВОС и форме 2-ТП более чем на 30% [5].
- *Инциденты на объектах размещения отходов:* Информация о задымлении или возгорании на полигоне ТКО является основанием для немедленного повышения категории риска до чрезвычайно высокого (применяется с февраля 2025 г.)
- *Технический износ:* Исчерпание проектной вместимости объекта размещения отходов на 90% и более (индикатор, вступающий в полную силу к 2027 году, но уже учитываемый при долгосрочном планировании) [6].

Если в течение 3 лет на объекте был зафиксирован случай причинения вреда жизни или здоровью людей, либо окружающей среде, подтвержденный вступившим в силу решением, категория риска повышается на одну ступень [21]. Это создает механизм «памяти системы», где прошлые ошибки напрямую влияют на текущую административную нагрузку.

Условия и порядок снижения ранее повышенной категории риска

Снижение категории риска — это процедура, нацеленная на поощрение добросовестного поведения. Основным условием является отсутствие нарушений в течение установленного срока (как правило, 3 года) [21]. Однако законодательство 2025 года вводит новые инструменты, позволяющие ускорить этот процесс через активное взаимодействие с надзорным органом [6].

Механизмы снижения риска

1. *Профилактический визит.* Успешное прохождение обязательного профилактического визи-

та, в ходе которого не выявлено признаков несоблюдения требований, может быть учтено при ежегодном пересмотре категорий. Срок такого визита в 2025 году может быть продлен до 10 дней для проведения экспертиз и испытаний, что дает предприятию возможность доказать свою экологическую чистоту инструментальными методами [10].

2. *Устранение нарушений.* Категория, повышенная из-за конкретного правонарушения, может быть восстановлена до исходной после полного исполнения предписания и истечения срока давности по административному наказанию [6].

3. *Внедрение систем автоматического контроля.* Для объектов I категории НВОС установка датчиков непрерывного мониторинга выбросов является весомым аргументом для перевода объекта в категорию более низкого риска внутри своего класса [10].

Важно понимать, что снижение категории не происходит автоматически. Контролируемое лицо должно подать соответствующее заявление в территориальный орган Росприроднадзора, предоставив доказательства соответствия новым критериям [3].

Процедура присвоения, пересмотра и обжалования категории риска

Процесс категорирования строго регламентирован и прозрачен. Решение о присвоении категории риска принимается руководителем (заместителем руководителя) территориального органа государственного надзора по месту нахождения объекта [3].

Этапы процедуры

1. *Первичное присвоение.* Происходит при постановке объекта на учет как объекта НВОС. Категория определяется на основании поданной заявки и сопоставления с таблицами критериев Постановления № 1096 [3].

2. *Ежегодная актуализация.* До 1 сентября каждого года надзорные органы обязаны пересматривать категории риска на основе накопленной информации о нарушениях и изменениях в производственных процессах [10].

3. *Информирование.* Сведения о присвоенной категории должны быть доступны контролируемому лицу. Росприроднадзор ведет публичные реестры объектов с указанием их статуса [3].

Обжалование решений

Если предприятие считает, что категория риска определена неверно или не учтены факторы снижения риска, оно имеет право на обжалование. Согласно ФЗ № 248, обязательным является досудебный порядок обжалования через электронные сервисы (портал Госуслуг). Срок рассмотрения такой жалобы сокращен, а обязанность доказывания правомерности присвоения высокой категории

лежит на государственном органе. При проведении проверок индивидуальные предприниматели и граждане также имеют право представить информацию о невозможности своего присутствия, что должно быть учтено надзорным органом при планировании мероприятий [10].

Влияние категории риска на интенсивность контрольных (надзорных) мероприятий

Связь между категорией риска и частотой проверок является жесткой и математически определенной. Данные представлены в таблице № 3. Это главный практический выход всей системы риск-ориентированного подхода. В 2025–2026 годах наблюдается тенденция к замещению традиционных инспекций профилактическими инструментами для средних и низких категорий риска [6].

Таблица № 3

Регламент проверок и визитов

Категория риска	Периодичность плановых контрольных мероприятий	Обязательные профилактические визиты
Чрезвычайно высокий	1-2 раза в год	Постоянное сопровождение
Высокий	1 раз в 2 года	1 раз в год (обязательно)
Значительный	1 раз в 3 года (могут быть отменены в пользу визитов)	1 раз в 3 года
Средний	1 раз в 4-5 лет	1 раз в 5 лет
Умеренный	1 раз в 5-8 лет	1 раз в 6 лет
Низкий	Не проводятся	По инициативе субъекта

Особенностью 2025 года стало закрепление правила: для объектов высокого риска может проводиться либо одна плановая проверка в 2 года, либо один обязательный профилактический визит в год. Это дает инспекторам гибкость в выборе формы надзора. Кроме того, при проведении осмотров в рамках инспекционных визитов обязательным становится использование мобильного приложения «Инспектор», что исключает возможность фальсификации результатов и обеспечивает геопозиционирование места проверки [10].

Логика риск-ориентированного регулирования и перспективы развития системы

Логика реформы заключается в создании «умного» надзора, который не мешает работать добросовестному бизнесу, но мгновенно реагирует на реальные угрозы. Для аспиранта в области экологической безопасности важно видеть за юридическими нормами инженерно-экологический смысл: категория риска — это отражение энтропии производственной системы и качества управления ею [4].

Направления развития до 2030 года

1. *Цифровые двойники и ИИ.* Внедрение системы автоматического контроля (далее – САК). Пере-

ход к автоматическому присвоению категорий риска на основе данных датчиков (САК) и космического мониторинга. Это позволит уйти от субъективизма инспектора и сделать систему динамической (категория может меняться в течение месяца при резком росте выбросов) [10].

2. *Климатическая составляющая.* Ожидается интеграция показателей выбросов парниковых газов в критерии риска. Указ Президента РФ № 547 от 06.08.2025 устанавливает жесткие цели по декарбонизации, что неизбежно приведет к повышению категории риска для предприятий с высоким углеродным следом [22].

3. *Экосистема ТКО.* Регулирование тарифов и инвестиционных программ в области обращения с отходами теперь напрямую связано с экологической эффективностью. Например, расходы на производство искусственного грунта не включаются в тариф, если он не применяется по назначению, что также коррелирует с рисками загрязнения почв [23].

4. *Развитие доказательной базы.* Использование беспилотных авиационных систем и средств дистанционной фиксации становится стандартом. Это расширяет понятие «объекта контроля», вклю-

чая в него не только производственную площадку, но и зону ее влияния на окружающую среду [10].

Внедрение риск-ориентированного подхода в федеральный экологический контроль доказало свою эффективность как инструмента балансировки интересов государства и частного сектора. Дальнейшее совершенствование системы будет направлено на повышение точности критериев и глубину интеграции экологических показателей в общую структуру экономической безопасности страны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ:

1. О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации: федер. закон Рос. Федерации от 31.07.2020 № 248-ФЗ (с изм. и доп.) [Электронный ресурс]. – URL: <https://base.garant.ru/74449814/> (дата обращения: 10.03.2026).

2. О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации: федер. закон Рос. Федерации от 31.07.2020 № 248-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_358750/ (дата обращения: 10.03.2026).

3. Поднадзорные объекты / Росприроднадзор [Электронный ресурс]. – URL: https://rpn.gov.ru/regions/27/for_users/supervised-objects/ (дата обращения: 10.03.2026).

4. Риск-ориентированный подход в контрольно-надзорной деятельности [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.law.ru/article/21429-qqq-17-m3-20-03-2017-kontrolery-nachnut-primeyat-risk-orientirovannyy-podhod> (дата обращения: 10.03.2026).

5. Установлены индикаторы риска нарушений обязательных требований по федеральному государственному экологическому контролю (надзору) [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.consultant.ru/law/hotdocs/73286.html> (дата обращения: 10.03.2026).

6. Итоги нормотворчества 2025 года: экологическая повестка [Электронный ресурс] // EcoStandard.journal. – URL: <https://journal.ecostandard.ru/eco/razbor-zakonodatelstva/itogi-normotvorchestva-2025-goda-ekologicheskaya-povestka/> (дата обращения: 10.03.2026).

7. О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации: федер. закон Рос. Федерации от 31.07.2020 № 248-ФЗ (ред. от 28.12.2024) [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.dsznko.ru/upload/medialibrary/946/h85>

olkncxjs01747a0sye3b4hznxwx8b/(дата обращения: 10.03.2026).

8. Статья 23. Категории риска причинения вреда (ущерба) и индикаторы риска нарушения обязательных требований [Электронный ресурс] URL:

https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_358750/8d5291a9c93fe43e18e2ab021445409d4bbe65a7/ (дата обращения: 10.03.2026).

9. О федеральном государственном экологическом контроле (надзоре): постановление Правительства РФ от 30.06.2021 № 1096 (ред. от 27.08.2025) [Электронный ресурс]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389259/ (дата обращения: 10.03.2026).

10. О федеральном государственном экологическом контроле (надзоре): постановление Правительства РФ от 30.06.2021 № 1096 [Электронный ресурс]. – URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=501718> (дата обращения: 10.03.2026).

11. Применение критериев отнесения объектов НВОС к объектам I, II, III и IV категорий сокращено до 1 сентября 2026 года [Электронный ресурс]. – URL: <https://decosoft.cntd.ru/news/read/primenenie-kriteriev-otneseniya-obektov-nvos-k-obektam-i-ii-iii-iv-kategoriy-sokrascheno-do-1-sentyabrya-2026-goda> (дата обращения: 10.03.2026).

12. Критерии отнесения объектов федерального контроля (надзора) к соответствующим категориям риска / Росприроднадзор [Электронный ресурс]. – URL: https://rpn.gov.ru/regions/78/for_users/supervised-objects/ (дата обращения: 10.03.2026).

13. Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий: постановление Правительства РФ от 31.12.2020 [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/573292854> (дата обращения: 10.03.2026).

14. Категория риска объекта НВОС: критерии и правила определения [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.trudohrana.ru/article/104451-23-8m-kategoriya-riska-obekta-nvos-v-2023-godu> (дата обращения: 10.03.2026).

15. Постановка объектов НВОС на учет: правила, сроки и нюансы [Электронный ресурс]. – URL: <https://ptl-pro.ru/articles/kak-pravilno-postavit-na-uchet-obekt-nvos/> (дата обращения: 10.03.2026).

16. О федеральном государственном экологическом контроле (надзоре): постановление Правительства РФ от 30.06.2021 № 1096 [Электронный ресурс]. – URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&d>

ocumentId=501718#h1814 (дата обращения: 10.03.2026).

17. Критерии отнесения объектов к категории НВОС (ред. от 18.12.2024) [Электронный ресурс]. – URL: <https://mirecologia.ru/objekt-negativnogo-vozdeystviya/kriterii-otneseniya-obektov-k-kategorii/> (дата обращения: 10.03.2026).

18. Расчет платы за НВОС в 2026 году по новому [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.glavbukh.ru/art/386539-raschet-platy-za-nvos> (дата обращения: 10.03.2026).

19. Критерии риска [Электронный ресурс]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389345/b1485b47a9b4a5464e915991bce511c006a32c92/ (дата обращения: 10.03.2026).

20. Перечень индикаторов риска нарушения обязательных требований по федеральному государственному экологическому контролю (надзору) дополнен новыми индикаторами / Росприроднадзор [Электронный ресурс]. – URL: <https://rpn.gov.ru/regions/14/intro/news/perechen-indikatorov-riska-narusheniya-obyazatelnykh-trebovaniy-po-federalnomu-gosudarstvennomu-ekol-5932223.html> (дата обращения: 10.03.2026).

21. Критерии отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к категориям риска [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_162911/d1b9232456dfe75b9191b6fdc5510600beaced1/ (дата обращения: 10.03.2026).

22. План проверок на 2026 год: к каким компаниям придет инспектор [Электронный ресурс]. – URL: <https://coko1.ru/articles/protection/plan-proverok-na-2025-god-k-kakim-kompaniya-pridet-inspektor/> (дата обращения: 10.03.2026).

23. Экологическое законодательство за август 2025: корректировка программ в сфере ТКО, нововведения в экологическом контроле [Электронный ресурс] // EcoStandard.journal. – URL: <https://journal.ecostandard.ru/eco/razbor-zakonodatelstva/ekologicheskoe-zakonodatelstvo-za-avgust-2025-korrektirovka-programm-v-sfere-tko-novovvedeniya-v-eko/> (дата обращения: 10.03.2026).

24. Булгакова, В. В. Оценка воздействия воздушного транспорта на загрязнение окружающей среды в Арктическом регионе и меры по ослаблению негативного влияния / В. В. Булгакова // Гидрометеорология и образование. – 2025. – № 3(23). – С. 81-89.

УДК 338.43

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

А.Н.Волов, аспирант

ФГБОУ ДПО «Российская академия кадрового обеспечения АПК»

Аннотация. В данной статье рассмотрены вопросы применения инноваций в агропромышленном комплексе, а также влияния инновационных технологий на экономическую эффективность и экологическую безопасность агросектора. Проанализированы основные тенденции в области внедрения передовых технологий в аграрном секторе, которые позволяют успешно решать задачи повышения качества продукции, увеличения объемов производства, а также снижения уровня загрязнения окружающей среды.

Ключевые слова: искусственный интеллект; инновации; экологическая безопасность; экономическая эффективность; окружающая среда; аграрный сектор; биотехнологии.

Введение. Аграрный сектор Российской Федерации играет ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности страны и формировании ее экономического потенциала. В условиях глобальной конкуренции и климатических изменений, инновационное развитие аграрного сектора становится необходимостью для повышения его эффективности и устойчивости. Однако, современные методы интенсивного сельского хозяйства часто связаны с негативным воздействием на окружающую среду, включая загрязнение почв и водных ресурсов, снижение биоразнообразия и выбросы парниковых газов. Таким образом, существует острая потребность в инновационных решениях, которые позволяют повысить производительность сельского хозяйства, одновременно снижая его экологический след. Несмотря на значительное внимание, уделяемое инновационному развитию аграрного сектора в России, экологические аспекты этого процесса остаются недостаточно изученными. Данная статья направлена на комплексный анализ экологических аспектов инновационного развития в аграрном секторе Российской Федерации, выявление ключевых проблем и перспективных направлений для их решения. В статье рассмотрены текущие экологические проблемы аграрного сектора, проанализированы инновационные технологии, способствующие их решению, и предложены рекомендации по стимулированию экологически устойчивого инновационного развития в аграрном секторе России.

Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью обеспечения устойчивого развития аграрного сектора Российской Федерации в условиях усиливающегося антропогенного воздействия на окружающую среду. Нерациональное

использование природных ресурсов, применение устаревших агротехнологий и недостаточное внедрение экологически безопасных инноваций приводят к деградации почв, загрязнению водных ресурсов, снижению биоразнообразия и увеличению выбросов парниковых газов. Решение этих проблем является ключевым для обеспечения продовольственной безопасности страны, повышения конкурентоспособности отечественного сельского хозяйства и улучшения качества жизни населения.

Целью данного исследования заключается в выявлении и обосновании перспективных направлений инновационного развития аграрного сектора РФ, обеспечивающие снижение негативного воздействия на окружающую среду.

Задачи исследования:

1. Проанализировать текущее состояние экологических проблем в аграрном секторе Российской Федерации.
2. Определить критерии оценки экологической эффективности инновационных технологий в сельском хозяйстве.
3. Проанализировать и систематизировать существующие инновационные технологии, направленные на снижение негативного воздействия аграрного сектора на окружающую среду.
4. Оценить потенциал внедрения экологически ориентированных инноваций в различных регионах Российской Федерации.
5. Разработать рекомендации по стимулированию экологически устойчивого инновационного развития в аграрном секторе России.

Научная новизна исследования. Выявлены и систематизированы перспективные инновационные технологии, обладающие высоким потенциалом для снижения негативного воздействия аграр-

ного сектора на окружающую среду в различных климатических зонах России (например, технологии точного земледелия, органического земледелия, использования биопестицидов и биоудобрений, а также обоснованы приоритетные направления государственной поддержки для стимулирования внедрения экологически ориентированных инноваций в аграрном секторе Российской Федерации, учитывающие региональные особенности и потребности сельскохозяйственных производителей.

Таким образом, в современном мире инновационные технологии позволяют оптимизировать различные процессы, минимизировать риски и повысить качество жизни населения. Внедрение инновационных технологий в агропромышленный комплекс включает ряд различных направлений, такие как: биотехнологии и генетическая инженерия, информационные системы и роботизация процессов, а также умное сельское хозяйство. Это способствует повышению эффективности и экологичности производства, является важным аспектом в условиях возрастающей нагрузки от деятельности человека на природные ресурсы и изменения климата [1].

Важную роль в развитии инновационной деятельности в агропромышленном комплексе играют научно-исследовательские учреждения, занимающиеся разработкой новых решений и подходов, способствующих увеличению объемов производства и снижению нагрузки на окружающую среду в целом.

Сотрудничество между государством и коммерческим сектором позволяет системно подходить к инновационной деятельности в аграрной сфере – от исследования и разработки до внедрения результатов на практике.

Вся инновационная инфраструктура, включающая в себя технопарки, инновационные центры и стартапы, оказывает значительное влияние на динамику и результативность внедрения новинок в сельском хозяйстве. Это стимулирует развитие малых и средних предприятий в агропромышленном комплексе и способствует росту всей отрасли. Также способствует адаптации отрасли к глобальным вызовам и новшествам, учитывая изменение климата, повышение требований к качеству продукции, а также необходимость использования реноваций в управлении природными ресурсами [4].

Правительство Российской Федерации выделило в 2024 году 3 млрд рублей на инновационную трансформацию сельского хозяйства. Создана цифровая платформа агропромышленного и рыбохозяйственного комплекса и информационная база,

которая будет опираться на соответствующее программное обеспечение.

Цифровые технологии в агропромышленном комплексе во многом упрощают различного рода процессы. Например, такие системы как: точное земледелие, искусственный интеллект и машинное обучение.

Технологии точного земледелия помогают наблюдать состояние посевов с помощью спутниковых снимков и дронов, а также анализировать данные о погодных условиях и состоянии почвы. Данные нововведения способствуют более точному и рациональному использованию ресурсов и уменьшению экологического воздействия.

Искусственный интеллект анализирует огромные объемы информации агрономических данных для прогнозирования урожая, а также для оптимального внесения удобрений и воды.

Биотехнологии очень важны в разработке новых сортов растений, устойчивых к болезням и изменяющимся климатическим условиям. Генная инженерия и селекция на молекулярном уровне способствуют созданию сортов с большей питательной ценностью и улучшенными вкусовыми качествами. Также можно выделить новые биопрепараты для защиты растений и почвы, что снижает необходимость применения химических пестицидов. Это во многом способствует улучшению и снижению огромного давления на почву и уменьшению выбросов химических веществ в атмосферу [5].

Такая сфера, как экологически устойчивое земледелие, включает в себя техники снижения воздействия агропромышленной деятельности на окружающую среду, например, такие как: системы капельного орошения, минимизации дозирования обработки почвы, внедрения органических методов ведения сельского хозяйства, а также разработку углеродных и других, более нейтральных, методов производства.

Внедрение принципов устойчивого развития в управленческую систему является важным аспектом, т.к. несет в себе использование ресурсосберегающих технологий и снижение воздействия на окружающую среду, что благоприятно влияет на потребителей, которые интересуются экологической продукцией.

Все эти инновации направлены не только на повышение экономической эффективности агропромышленного комплекса, но и на обеспечение стабильного сельского хозяйства в условиях роста населения и изменения климата, что в значительной степени влияет на допустимые уровни негативного воздействия на природу природных и антропогенных факторов экологической опасности. Такие приоритеты развития являются фундаментальными в аграрном секторе России.

Биотехнологии в современном мире способствуют продвижению и улучшению микробиологических удобрений, а также биопестицидов, которые являются экологически безопасными аналогами химических средств защиты растений. Внедрение таких новых средств не только снижает загрязнение окружающей среды, но и помогает сохранить биологическое разнообразие почв.

В животноводческой сфере биотехнологические разработки в большей степени направлены на повышение здоровья животных через системы генетического подбора и вакцинации. Биотехнологии оказывают влияние на сохранение агробиоразнообразия. Программы по сохранению генетических ресурсов растений и животных позволяют не только улучшить их характеристики, но и сохранить уникальные особенности агропромышленной сферы. Также стоит отметить, что немалое внимание в рамках использования биотехнологий в агропромышленном комплексе уделяется вопросам безопасности окружающей среды [3].

Сельское хозяйство в современном мире сталкивается с большинством проблем, одной из которых является загрязнение водных ресурсов. Загрязнение воды в аграрной сфере, это актуальная проблема в связи с использованием химических удобрений, пестицидов и других вредных веществ, которые попадают в почву и затем впадают в подземные воды и реки. Это приводит к экологическим последствиям для людей и животных.

Кроме того, важно осуществлять обмен опытом между различными предприятиями и странами, чтобы совместно разрабатывать и внедрять инновационные методы в сфере природосбережения. Все это необходимо для здоровья людей, а также биоразнообразия. Инновационные методы в сфере защиты окружающей среды положительно влияют на среду, формируя устойчивую аграрную систему.

В заключение можно сказать, что инновации в агропромышленном комплексе Российской Федерации играют значимую роль и выступают в роли стратегического ресурса, направленного на обеспечение продовольственной безопасности, повышения качества жизни населения, а также снижение экологической нагрузки, что в значительной мере улучшает эффективность и экологичность сельскохозяйственного производства.

Внедрении цифровых технологий в агропромышленный комплекс позволяет не только повышать продуктивность и эффективность сельскохозяйственного комплекса, но и делает его устойчивым к постоянно изменяющемуся климату и другим внешним факторам, способствуя устойчивому развитию аграрного сектора.

Современные инновации в значительной мере повышают производительность и устойчивость в экологичной отрасли, также повышают уровень взаимодействия между различными звеньями производственной цепочки. Немаловажное значение имеет настройка регулирования биотехнологической деятельности и контроль за ГМО-продукцией. На сегодняшний день слияние инновации в области экономики и экологии в агропромышленном комплексе Российской Федерации является основополагающим ключом к достижению цели устойчивого развития, повышения качества жизни населения и экологической безопасности страны [2].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ:

1. Джавадова С. А., Молчанова Л. А. Инновационные технологии в основе устойчивого развития отечественного агропромышленного комплекса // Журнал прикладных исследований. 2021. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 1 декабря 2024 года).
2. Леонова Н. Г. Анализ влияния экологических факторов на экономическую устойчивость региона // Reports Scientific Society. 2023. № 11(43). С. 7-11.
3. Фешина М. Н. Экологическая устойчивость и ее влияние на экономический рост // Вестник науки. 2023. Т. 2, № 12(69). С. 227-240.
4. Шабалина Л. В. Анализ мировых инновационных трендов в агропромышленном комплексе / Л. В. Шабалина, Л. А. Коптева // Russian Journal of Management. 2024. Т. 10. № 3. С. 71-75. DOI 10.29039/2409-6024-2022-10-3-71-75
5. Языев А. П., Гараев Э., Гаргельдиева С. Исследование влияния минеральных удобрений на экологическую устойчивость и продуктивность сельскохозяйственных культур // Вестник науки. 2024. Т. 3, № 4(73). С. 727-731.

УДК 332.1

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ПРОЕКТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИМ И СОЦИАЛЬНЫМ РАЗВИТИЕМ РЕГИОНА

Г.А.Губернский, аспирант

А.Б.Селезнев аспирант

*ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации
руководящих работников и специалистов» Росгидромета*

Аннотация. В статье предложен подход к разработке прогнозов эколого-экономического и социального развития регионов, представлена типология методов оценки факторов-рисков, влияющих на состояние окружающей среды. Стратегические межотраслевые региональные проекты рассмотрены как основной механизм реализации стратегических направлений эколого-экономического и социального развития регионов.

Ключевые слова: прогноз эколого-экономического и социального развития региона, методы оценки рисков; инновационная инфраструктура; кластеры; стратегические межотраслевые региональные проекты.

Социально-экономическое развитие во многих регионах сдерживается из-за негативного антропогенного воздействия на окружающую природную среду, использования устаревших технологий производства продукции, роста отходов жизнедеятельности человека, возникновения стихийных бедствий и крупномасштабных катастроф. В регионах сохраняется нерешенность проблем в области состояния и использования земельных, водных и лесных ресурсов, загрязненности воздушного пространства.

По данным Росстата [13] в 2017-2023 гг. в Российской Федерации выбросы загрязняющих атмосферу веществ стационарными источниками практически не изменялись и составляли 17,2 млн. т ежегодно. За этот период увеличился объем сброса сточных вод, требующих очистки в процентах от общего объема сброшенных сточных вод до 40,9% в 2023 г. В 2017-2023 гг. возрос объем газа нефтяного попутного нефтяных месторождений, сожженный на факельных установках до 19,7 млрд. м³ в 2023 г., в то время как в 2017 г. данный показатель составлял 12 млрд. м³. В эти годы уровень использования нефтяного попутного газа, в процентах от общей добычи газа снизился на 4,6% и составил в 2023 г. 82%. В 2017-2023 гг. увеличилось количество лесных пожаров на 4,2 тыс. и составило 15,1 тыс. в 2021г. Площадь лесных земель, пройденная пожарами, возросла с 3,2 млн. га в 2017 г. до 8,2 млн. га в 2023 г. За этот период в Российской Федерации сгорело 538,5 млн. м³ древесины. В 2017-2023 гг. увеличилось количество отходов производства и

потребления с 6,2 млрд. т в 2017г. до 8,4 млрд. т в 2023 г. при незначительном росте объемов утилизированных и обезвреженных отходов производства и потребления. В 2024 г. этот показатель составлял 3,9 млрд. т. В 2023 г. в стране некачественной питьевой водой обеспечено было 10,3 млн. чел.

В ряде субъектов Российской Федерации остаются нерешенными проблемы снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, несанкционированных сбросов в водные объекты, незаконных рубок древесины, проведения лесовосстановительных работ. По данным Росстата [14] в 2017-2024 гг., например, в Центральном федеральном округе Российской Федерации, в Воронежской, Владимирской и Курской областях возросли выбросы загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников. Эти показатели увеличились в: Воронежской области с 76 тыс. т в 2017 г. до 111 тыс. т в 2024 г., Владимирской – соответственно с 37 до 62 тыс. т, Курской – с 40 до 56 тыс. т. В этот период наблюдались в ряде субъектов Российской Федерации большие объемы потери воды при транспортировке. В частности, в Московской области потери воды при транспортировке возросли с 241 млн. м³ в 2017 г. до 269 млн. м³ в 2024 г. В 2017-2024 гг. в Московской, Владимирской, Воронежской областях объемы лесовосстановительных работ снизились. В Московской области лесовосстановление уменьшилось с 6,2 тыс. га в 2017г. до 2,4 тыс. га в 2024 г., Владимирской области соответственно с 7,1 тыс. га до 6,1 тыс. га, Воронежской области – с 2,2 до 1,7 тыс. га.

Для решения данных проблем необходимо внести коррективы не только в систему практических мероприятий по рациональному использованию природно-ресурсного потенциала регионов, но и в разрабатываемые и реализуемые прогнозные и стратегические документы федерального и регионального уровня, направленные на устойчивое социально-экономическое и экологическое развитие. К таким документам следует относить прогнозы, стратегии социально-экономического развития страны и регионов.

В прогнозе долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 г., разработанном Минэкономразвития России, недостаточно проработаны вопросы создания системы прогнозных показателей, характеризующих охрану окружающей среды и перспективы природопользования. В этом Прогнозе имеются показатели, раскрывающие экологическое развитие страны, развитие минерально-сырьевой базы и геологоразведочных работ, водных ресурсов. В прогнозе отсутствуют показатели, которые должны характеризовать перспективы развития землепользования, лесопользования, пользование животным миром и другие. Прогнозы социально-экономического развития регионов до 2035 г., разработанные на вариантной основе с учетом основных параметров государственных региональных программ, в большинстве субъектов Российской Федерации не имеют показателей, характеризующих состояние окружающей среды и природопользования. В связи с этим, в регионах необходимо разрабатывать прогнозы, стратегии эколого-экономического и социального развития, которые должны иметь систему показателей, способную оценивать изменения в состоянии окружающей среды и основных направлениях природопользования.

Прогнозы эколого-экономического и социального развития должны базироваться на системе количественных и качественных показателей, позволяющих предвидеть и оценить использование природных ресурсов, масштабы производства и потребления экологически чистых товаров и услуг, дать оценку качества жизни населения региона.

В основе построения прогнозов должен быть: учет глобальных тенденций в области состояния окружающей природной среды, научно-технологического развития, цифровизации и информатизации, создания экологически чистых продуктов и услуг; учет внутренних региональных тенденций в области рационального использования природных ресурсов, в масштабах загрязненности воздуха, воды, образования отходов производства и потребления населения региона.

Прогнозы целесообразно разрабатывать в целом по региону, административным районам и городам.

Для разработки прогнозов следует использовать интуитивные и формализованные методы, что позволяет повысить обоснованность прогнозов и обеспечить итеративность процедуры прогнозирования.

К интуитивным методам, которые могут быть использованы при разработке прогнозов, необходимо отнести: коллективные экспертные оценки, методы «комиссий», метод коллективной генерации, метод «Дельфи», метод разработки сценариев и др. Особое внимание следует уделять применению в прогнозах метода разработки сценариев, который позволяет описывать параметры и результаты будущего состояния сферы прогнозирования.

Для прогнозирования эколого-экономического и социального развития регионов целесообразно разрабатывать 2 сценария: пессимистический и оптимистический.

Пессимистический сценарий должен предусматривать сохранение тенденций в инвестиционной политике региона, ограничении вложений в социальную и экологическую инфраструктуры, загрязнении атмосферного воздуха, воды, образовании отходов производства и потребления населения.

Оптимистичный сценарий следует соориентировать на проведение активной инвестиционной политики в регионе, предотвращение загрязнения окружающей природной среды, увеличение вклада в социально-экономическую и экологическую инфраструктуры территории. Оптимистичный сценарий должен предусматривать качественные изменения в состоянии окружающей среды и улучшении жизни населения региона.

Активный форсайт при разработке прогноза эколого-экономического и социального развития должен предполагать проработку его инновационно-инвестиционной составляющей, оценку рисков и построение системы прогнозных показателей, характеризующих возможности использования эколого-экономического и социального потенциала региона.

В прогноз следует включить раздел, посвященный оценке возможностей использования научно-технического потенциала научных организаций, университетов, крупных компаний, предприятий малого и среднего бизнеса.

Прикладные научные исследования целесообразно сосредоточить на разработке ресурсо- и энергосберегающих технологий производства продукции, комплексном использовании отходов производства, создании инновационных видов товаров и услуг. К приоритетным прикладным исследо-

ваниям необходимо отнести и разработку инновационных технологий, обеспечивающих рекультивацию земель, лесовосстановление, использование и обезвреживание отходов производства и потребления, снижение загрязнения воздуха, сбросов в водные объекты.

В прогнозе целесообразно оценить инвестиционную привлекательность региона, развитие инновационной инфраструктуры на основе научно-технологических парков, инновационно-технологических центров, инжиниринговых центров и создания индустриальных парков. В прогнозе необходимо отразить перспективы формирования кластеров по направлениям: научно-технологическое; образовательное; информационно-коммуникационное; транспортно-логистическое; экспортно-ориентированное; промышленное; аграрное; жизнеобеспечения и сохранения окружающей среды.

Особое внимание следует уделить оценке возможностей создания кластера жизнеобеспечения и сохранения окружающей среды. Создание данного кластера позволит сориентировать компании и организации на рациональное использование природно-ресурсного потенциала региона, обеспечение благоприятных условий жизнедеятельности человека, сохранение биоразнообразия и природных ландшафтов.

Прогноз развития инновационной инфраструктуры должен предусматривать оценку возможностей создания в регионах центров подготовки и переподготовки кадров, бизнес-инкубаторов, центров трансфера технологий, венчурных фондов, финансовых структур.

Прогноз оценки развития инноваций и предпринимательства позволяет оценить возможности создания центров предпринимательства и инноваций, будущее количество специалистов в области инноваций и возможности внедрения инновационных технологий, и продвижение инновационных товаров и услуг на региональные рынки.

При разработке пессимистического и оптимистического сценариев необходимо использовать показатели, определяющие количественные и качественные характеристики, эколого-экономического и социального потенциала региона. В прогнозе следует использовать систему показателей, позволяющих оценивать эколого-экономический и социальный потенциал региона, который включает атмосферный, водный, лесной, трудовой, промышленно-производственный, сельскохозяйственный, инфраструктурный, инвестиционный, информационный и инновационный.

Отбор показателей целесообразно осуществлять, используя критерии соответствия индикаторам ООН, наличия их в международной и россий-

ской статистической отчетности, применимости в моделях социально-экономического и экологического прогнозирования.

Анализ применяемых методов оценки рисков в прогнозе можно сгруппировать в 5 блоков: 1 блок-методы оценки внешних и внутренних факторов с позиций состояния окружающей среды; 2 блок-методы оценки и анализа материальных, финансовых, временных потерь в процессе природопользования и стихийных бедствий; 3 блок-методы оценки факторов-рисков, влияющие на самовосстановление окружающей среды; 4 блок-методы качественного анализа информационной базы окружающей среды и возможное выявление новых рисков; 5 блок-методы оценки факторов-рисков, влияющие на способность адаптироваться к изменяющимся условиям природопользования.

В первый блок входят методы анализа и оценки внешних факторов, учитывающие глобальные тенденции в использовании, охране, защите природных ресурсов, развитии цифровизации и информатизации, средств передачи технологий, выпуска новых экологически чистых товаров и услуг. В первый блок следует включать и методы, позволяющие оценивать внутренние для региона тенденции в загрязнении атмосферного воздуха, воды, образовании отходов в процессе добычи полезных ископаемых, использовании лесными ресурсами и животным миром.

Второй блок состоит из методов оценки и анализа рисков возникновения материальных, финансовых потерь государства в виде нанесенного ущерба окружающей среде от деятельности предприятий и организаций, стихийных бедствий и природных катастроф. Этот блок содержит и методы оценки и анализа возникновения временных потерь, которые связаны с невыполнением намеченных мероприятий в определенные сроки в региональных программах и проектах.

В третий блок включаются методы оценки факторов-рисков, влияющие на самовосстановление окружающей среды, характеризующие возобновляемость природных ресурсов, их восстановление в различные временные периоды.

В четвертый блок входят методы качественного анализа информационной базы окружающей среды и возможного выявления новых рисков путем использования коллективных экспертных оценок по видам природопользования и территориям региона.

Пятый блок состоит из методов оценки факторов-рисков, влияющих на способность адаптироваться к изменяющимся условиям природопользования, которые следует использовать для оценки возможного проявления на территории региона всех видов опасных природных процессов.

При разработке прогнозов необходимо активнее задействовать форсайт методы для проработки стратегических направлений эколого-экономического и социального развития территорий. Эти методы включают организацию работы экспертных групп, проведение рабочих совещаний, SWOT-анализ, метод «Дельфи», разработку технологических и дорожных карт и т.д. В связи с этим, необходимо скорректировать реализуемые стратегии социально-экономического развития и определить стратегические приоритеты эколого-экономического и социального развития данных территорий. Выбор стратегических приоритетов должен осуществляться с учетом интересов населения, бизнеса и органов государственной власти.

Устойчивое экологическое развитие регионов может поддерживаться путем применения 2 групп приоритетов [3]: приоритеты в области сохранения благоприятной среды жизнедеятельности населения и приоритеты в области практической экологической деятельности.

Стратегическими приоритетами в области сохранения благоприятной среды жизнедеятельности населения являются обеспечение: качества воздуха для населения, проживающего на данной территории; питьевой водой населения в соответствии с принятыми гигиеническими нормативами; экологически безопасным жильем жителей региона; экологической безопасности предметов личного пользования (одежда, мебель, бытовая техника и др.); снабжения населения экологически безопасными продуктами питания.

К стратегическим приоритетам практической экологической деятельности следует относить: создание и развитие мощностей, обеспечивающих снижение объемов выбросов загрязняющих веществ в воздух; развитие мощностей по защите водных ресурсов от загрязнений природного и антропогенного воздействия, снижению сбросов в водные объекты; развитие системы лесохозяйственных мероприятий; создание и развитие системы обращения с отходами производства и потребления; развитие систем мелиорации и рекультивации земель; создание и развитие системы мероприятий по поддержке биоразнообразия, особо охраняемых природных территорий; использование системы мер по адаптации к изменениям климата; создание и развитие системы экологического просвещения и образования. Выбор стратегических экологических приоритетов позволит повысить обоснованность реализуемых стратегий эколого-экономического и социального развития регионов.

Применение быстрого форсайта позволяет внести коррективы в стратегию эколого-экономического и социального развития региона путем проведения экспертизы существующих сце-

нариев развития территории, пересборки стратегии, уточнения мероприятий стратегического регионального проекта, региональных проектов, проектов государственно-частного партнерства и формирования коммуникаций между представителями населения, бизнеса и органов государственной власти.

Основными механизмами реализации стратегических направлений в регионах должны стать стратегические региональные проекты.

Стратегические региональные проекты в отличие от реализуемых в субъектах РФ региональных проектов в увязке с Национальными проектами должны быть более масштабными, разрабатываться на межотраслевой основе и направлены на сохранение окружающей природной среды, рациональное использование природно-ресурсного потенциала региона в долгосрочной перспективе.

Развитие стратегических региональных проектов на межотраслевой основе позволит обеспечить мультипликативный эффект, когда реализация мероприятий в одной отрасли приводит к развитию смежных отраслей. Реализация межотраслевых региональных проектов в сельском хозяйстве позволяет создавать и развивать производства за счет кооперации с другими секторами и отраслями экономики, перерабатывающими сельскохозяйственное сырье, пищевой промышленностью, лесным хозяйством и другими. Развитие региональных проектов в области транспортной, энергетической, социальной, финансовой инфраструктуры расширяет возможности использования производственно-технологического потенциала территорий, позволяет повысить занятость населения в различных секторах экономики региона [1].

Для контроля за выполнением стратегических региональных проектов, региональных проектов, проектов государственно-частного партнерства, проектов крупных компаний и принятия управленческих решений в регионах необходима организация контроллинга. Региональный контроллинг должен осуществляться на основе создания и развития информационных и ситуационных центров по сбору информации о состоянии окружающей природной среды, её передачи и обработки, координации работы этих центров для принятия обоснованных управленческих решений в области экологической безопасности.

В центрах особое внимание следует уделять оценке реализации стратегического регионального проекта, оказывающего влияние на состояние атмосферного воздуха, лесного, водного фондов, биологических ресурсов, проведение мероприятий в области охраны, защиты природного комплекса региона. Необходимо использовать инновационные подходы к информационно-аналитической

обработке данных, применять интегрированные информационные системы, прикладные программные продукты, обрабатывать данные по результатам наземных, авиационных и космических наблюдений.

В стратегических региональных проектах должны составляться карты ключевых компетенций в области защиты от загрязнения воздуха, водных ресурсов, развития лесовосстановления, систем обращения с отходами производства и потребления, мелиорации и рекультивации земель, сохранения и поддержки биоразнообразия. В стратегических региональных проектах необходимо сформировать системы образовательных программ, направленных на сохранение окружающей природной среды, обеспечение экологической безопасности регионов.

Совершенствование прогнозно-аналитической деятельности в субъектах Российской Федерации необходимо осуществлять путем: разработки прогнозов эколого-экономического и социального развития на основе пессимистического и оптимистического сценариев; применения методов оценки факторов-рисков, влияющих на состояние окружающей среды; обоснования и выбора стратегических региональных экологических приоритетов; разработки и реализации стратегических региональных проектов, имеющих межотраслевую основу и направленных на рациональное использование природно-ресурсного потенциала территории; разработки в стратегических региональных проектах карты ключевых компетенций в области окружающей среды; формирования в рамках стратегических региональных проектов образовательных программ в области экологической безопасности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ:

1. Антонов А.В. К разработке стратегических экологических приоритетов и проектов в регионах // Материалы международной научно-практической конференции «Стратегические эколого-экономические и социальные приоритеты и проектная деятельность в регионах: анализ и перспективы развития» 30 марта 2022 г. М.: Информатех. 2022 С.17-24.
2. Антонов А.В. О развитии малого и среднего предпринимательства в регионах // Вестник Российской академии естественных наук. 2021. №1.Т.2. С.66-71.
3. Антонов А. В. Приоритеты и стратегии экологической безопасности регионов // Приоритеты и перспективы эколого-экономического развития: региональный и муниципальный аспекты: материалы научно-практической конференции 29 марта 2018г.- М.: ФГБНТУ «Росинформатех». 2018. 410 с.
4. Антонов А.В., Войтюк В.А. Совершенствование механизмов развития экспортной деятельности аграрных предприятий // Вестник Российской академии естественных наук. 2021. № 2. Серия экономическая. С.119-126.
5. Антонов А.В., Войтюк В.А. Экспортная деятельность в АПК региона: анализ и перспективы (на примере Курской области)// Вестник Российской академии естественных наук. 2021. №3. Серия экономическая.С.135-140.
6. Антонов А.В., Фроловичев В.Н. О создании системы сбалансированных показателей лесного комплекса региона // Вестник Российской академии естественных наук. 2017. №2. Т.17. С.117-121.
7. Котилко В.В. Согласование сценарных условий развития регионов со сценариями социально-экономического развития РФ: методы согласования сценариев и прогнозов. Издательские решения 2017. 178 с.
8. Котилко В.В. Методы согласования сценариев и прогнозов: оценка рисков. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018, 173 с.
9. Котилко В.В. Мониторинг бюджетных показателей пространственного планирования: центр, регионы, кластеры и риски. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018. 172 с.
10. Котилко В.В. Стратегия России: многовекторная и многополярная экономическая политика. – М.: ООО «Сам Полиграфист», 2023. – 88 с.
11. Котилко В.В. Стратегия экологической безопасности и устойчивости России //Наука образование ON-LINE. 11.12. 2022.
12. Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года" (разработан МинэкономразвитияРос-сии)https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_144190/
13. Росстат России. Охрана окружающей среды в России. Статистический сборник 2023г.<https://cedipt.gov.spb.ru/media/uploads/userfiles/2023/06/06/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%81%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA.pdf>.
14. Росстат России. Приложение к статистическому сборнику. Охрана окружающей среды в России-2024 г. http://ssl.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Oxrana_okruij_sredi_2024.pdf.
15. Оценка технологической, экономической, социальной и экологической эффективности научно-технической продукции / Е. Е. Можяев, В. А. Каменев, Н. В. Конеев, Г. И. Сильванович // Гидрометеорология и образование. – 2026. – № 1(25). – С. 107-119.

УДК 338.2

ПЕРЕХОД НА РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩУЮ МОДЕЛЬ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА: ИНТЕГРАЦИЯ ИННОВАЦИЙ И ДИВЕРСИФИКАЦИЯ КАПИТАЛА

В.В.Глазов, аспирант

Е.В.Данилов, аспирант

*ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации
руководящих работников и специалистов» Росгидромета*

Аннотация. В статье рассматривается переход на ресурсосберегающую модель экономического роста как ключевой элемент устойчивого развития в условиях современной экономики. Особое внимание уделяется необходимости сокращения экологических и ресурсных затрат на фоне глобальных вызовов, таких как изменение климата, истощение природных ресурсов и социальные диспропорции. Проанализированы основные теоретические и практические подходы к внедрению ресурсосберегающих технологий, в том числе роль инноваций и их интеграция в экономическую деятельность предприятий. Описаны принципы формирования системы показателей экологизации, а также механизмы их реализации в практике управления. Рассмотрены технико-экономические и социальные выгоды, включая снижение производственных издержек, улучшение качества жизни населения и повышение экологической устойчивости.

Ключевые слова: ресурсосбережение, устойчивое развитие, экономический рост, экологизация, инновации, энергоэффективность, природопользование, технико-экономические выгоды, социальные эффекты.

Современная экономика сталкивается с необходимостью перехода к более устойчивым моделям роста, особенно в контексте растущего дефицита природных ресурсов и экологических вызовов. Для России, обладающей значительным природным и человеческим потенциалом, данный переход имеет особое значение. В данной статье доказывается, что переход на ресурсосберегающую модель экономического роста может обеспечить множественные положительные результаты для развивающегося постиндустриального типа экономики субъектов Российской Федерации. Основное внимание уделяется интеграции процессов использования ресурсов, их воспроизводству и повторному использованию с применением инструментов инноватизации, институционального проектирования и структурной диверсификации промышленного, человеческого и социального капитала. Ресурсосберегающая модель экономического роста — это концепция, направленная на развитие экономики, минимизируя использование природных и человеческих ресурсов без ущерба для темпов роста и качества жизни населения. В условиях ресурсосберегающей модели важным приоритетом становится повышение эффективности использования доступных ресурсов, снижение отходов и минимизация воздействия на окружающую среду, что дости-

гается через внедрение инноваций, экологических стандартов и новых технологических решений [1].

В традиционной экономической модели основное внимание уделялось максимизации использования природных ресурсов и производственной мощности. Однако в условиях ограниченности природных ресурсов и усиления экологических вызовов данная модель становится всё менее эффективной. Ресурсосберегающая модель, напротив, ориентирована на устойчивое развитие, что включает рациональное использование ресурсов, воспроизводство и повторное использование материалов, внедрение возобновляемых источников энергии и сокращение углеродного следа.

Ключевыми элементами ресурсосберегающей модели являются следующие.

1. Рациональное использование ресурсов — применение технологий и методов, которые минимизируют затраты энергии, воды и материалов при производстве товаров и услуг.

2. Инновации и технологии — внедрение новых технологических решений, направленных на сокращение ресурсозатрат и повышение эффективности процессов.

3. Замкнутый цикл производства — создание системы, в которой отходы одного процесса становятся ресурсом для другого, что способствует ми-

нимизации отходов и максимизации использования материалов.

4. Возобновляемая энергия — переход от использования традиционных ископаемых источников энергии к возобновляемым, таким как солнечная и ветровая энергия.

5. Экологическое сознание — формирование у общества понимания необходимости сохранения ресурсов для будущих поколений.

Постиндустриальная экономика представляет собой этап развития общества, при котором происходит переход от индустриального к информационно-технологическому укладу, в котором основное внимание смещается с производства товаров на предоставление услуг, знания и информацию.

Экономика знаний, инновации и технологические достижения становятся главными драйверами роста и развития.

В свою очередь, характеристиками постиндустриальной экономики становятся следующие:

1. Снижение роли традиционного производства — индустриальные отрасли, связанные с массовым производством товаров, теряют своё первенство, уступая место высокотехнологичным секторам, таким как ИТ, биотехнологии, искусственный интеллект и робототехника.

2. Рост сектора услуг — услуги становятся ключевым компонентом экономики, начиная от финансовых и юридических услуг и заканчивая научными исследованиями и образованием.

3. Инновации и наукоемкость — развитие экономики базируется на создании и внедрении инноваций. Компании и государства инвестируют значительные ресурсы в науку и разработки.

4. Информация как основной ресурс — информация, знания и технологии становятся основными факторами производства. Экономическая активность сосредотачивается вокруг управления данными, разработки программного обеспечения и создания интеллектуальных продуктов.

5. Повышенное внимание к экологии — постиндустриальный тип экономики — основан на минимизации воздействия на окружающую среду и переходе к устойчивому развитию [2].

Постиндустриальная экономика делает акцент на человеческом капитале, инновационных технологиях и интеллектуальной собственности. Основные секторы экономики уже не ориентированы на добычу и переработку ресурсов, а сфокусированы на создании интеллектуальной продукции и решений, которые, в конечном итоге, также снижают нагрузку на окружающую среду и позволяют эффективнее использовать ресурсы.

Ресурсосберегающая модель экономического роста тесно связана с постиндустриальной моделью экономики. В условиях постиндустриального

общества именно инновации и технологии становятся ключевыми инструментами для достижения целей ресурсосбережения. Постиндустриальные экономики стремятся не только к экономическому росту, но и к экологической устойчивости, что требует новых подходов к управлению ресурсами.

Ресурсосберегающая модель является логичным продолжением развития постиндустриальной экономики, поскольку характеризуется следующими позициями.

- Инновации и технологии. Постиндустриальные общества обладают высоким уровнем технологического развития, что позволяет внедрять новые технологии, направленные на ресурсосбережение. Это может быть, как создание энергоэффективных технологий, так и разработка решений для переработки отходов и замкнутого цикла производства.

- Экономика знаний. Постиндустриальные экономики ориентированы на производство знаний и информации, что требует значительно меньших физических ресурсов по сравнению с традиционными индустриальными отраслями. Тем самым сокращается нагрузка на окружающую среду и уменьшается потребление природных ресурсов.

- Устойчивое развитие. Постиндустриальные общества стремятся к балансу между экономическим ростом и экологической устойчивостью. Это проявляется в стремлении снизить углеродный след, минимизировать выбросы и отходы, а также использовать возобновляемые ресурсы.

Кроме того, в постиндустриальных экономиках особое внимание уделяется развитию человеческого капитала, что напрямую связано с повышением уровня экологической осведомленности и поддержкой инициатив по ресурсосбережению. Образованные и информированные граждане более склонны поддерживать инициативы по защите окружающей среды, использовать экологически чистые технологии и участвовать в программах переработки.

Таким образом, постиндустриальная экономика создает все условия для перехода к ресурсосберегающей модели экономического роста, обеспечивая не только рост ВВП и доходов, но и улучшение качества жизни населения при сохранении природных ресурсов для будущих поколений.

Интеграция процессов использования, воспроизводства и повторного использования ресурсов играет ключевую роль в создании устойчивой и эффективной экономики. Этот подход подразумевает полный цикл управления ресурсами, который начинается с их извлечения или производства, продолжается использованием в производственных процессах, а затем предусматривает повторное использование или переработку отходов для соз-

дания новых ресурсов. Цель интеграции заключается в создании замкнутых циклов производства, где ресурсы используются максимально эффективно, а отходы минимизируются. Такой подход является основой для циркулярной экономики, в которой каждый продукт и ресурс оценивается не только с точки зрения его первичного использования, но и с точки зрения его возможностей для переработки или повторного использования. Важной частью интеграции является также процесс воспроизводства ресурсов, например, восстановление почв, лесов или водных источников.

Ключевые этапы интеграции:

1. Извлечение и использование ресурсов — на первом этапе используются природные или производственные ресурсы для создания товаров и услуг. Важно, чтобы на этом этапе использовались эффективные методы, которые минимизируют отходы и негативное воздействие на окружающую среду.

2. Воспроизводство ресурсов — это процесс, при котором природные ресурсы восстанавливаются. Например, в сельском хозяйстве это может быть использование методов регенеративного земледелия, которое способствует восстановлению почвенных ресурсов.

3. Повторное использование и переработка — третий этап предполагает использование отходов производства или потребления в качестве новых ресурсов. Например, переработка пластиковых материалов для создания новых изделий или использование органических отходов для производства биоудобрений [3].

Интеграция этих процессов позволяет сократить потребление новых природных ресурсов и уменьшить количество отходов, что является важным фактором для устойчивого экономического роста.

Переход к ресурсосберегающей модели, основанной на интеграции процессов использования ресурсов, приносит, как экологические, так и экономические выгоды, что показано в таблице.

Роль интеграции процессов использования ресурсов

Процессы	Роль интеграции	Преимущества интеграции
Управление материальными ресурсами	Оптимизация потоков поставок, снижение издержек	Снижение затрат на хранение и транспортировку, повышение доступности ресурсов
Управление трудовыми ресурсами	Обеспечение равномерного распределения рабочих задач и нагрузки	Повышение производительности труда, снижение утомляемости работников
Управление финансовыми ресурсами	Повышение эффективности распределения инвестиций и оптимизация бюджетов	Увеличение рентабельности проектов, снижение финансовых рисков
Управление информационными ресурсами	Интеграция данных из различных систем для принятия обоснованных решений	Повышение точности и скорости принятия решений, минимизация дублирования данных
Экологическое управление	Совмещение экологических требований с экономической выгодой	Уменьшение выбросов, снижение штрафов за экологические нарушения
Энергетическое управление	Оптимизация распределения и использования энергоресурсов	Снижение энергозатрат, улучшение энергоэффективности производственных процессов
Управление технологическими процессами	Интеграция технологий для повышения производительности	Ускорение инноваций, снижение временных затрат на разработку и производство

Интеграция процессов использования, воспроизводства и повторного использования ресурсов становится важнейшим элементом современного устойчивого экономического роста. Этот подход позволяет одновременно решать экологические проблемы и добиваться экономических преимуществ. Примеры успешной интеграции в мировой практике показывают, что этот путь является не только возможным, но и крайне выгодным, как для

национальных экономик, так и для бизнеса в целом.

Основные аспекты инноватизации в ресурсосбережении следующие.

1. Разработка и внедрение энергоэффективных технологий. Инновации в области энергетики позволяют снизить потребление традиционных источников энергии (нефть, газ, уголь) и сократить выбросы углерода. Например, использование солнечной и ветровой энергии, развитие технологий

по сохранению и переработке тепловой энергии, применение высокоэффективных аккумуляторов для хранения энергии.

2. Технологии переработки и повторного использования отходов. Одной из главных задач ресурсосбережения является создание замкнутых циклов производства, где отходы минимальны, а ресурсы используются повторно. Инновации в области переработки позволяют извлекать ценное сырье из отходов, создавать новые материалы из вторичного сырья и разрабатывать биоразлагаемые материалы, уменьшающие нагрузку на окружающую среду.

3. Цифровизация и искусственный интеллект (ИИ). Внедрение цифровых технологий и искусственного интеллекта в процесс управления ресурсами способствует оптимизации потребления ресурсов и повышению производительности. Например, в производственных системах ИИ может прогнозировать потребности в сырье, минимизировать перерасход энергии и предотвращать образование отходов.

4. Инновации в водных и земельных ресурсах. Развитие технологий очистки и повторного использования воды, а также технологии повышения эффективности сельского хозяйства и защиты земельных ресурсов также способствуют устойчивому использованию природных ресурсов. Примером может служить технология капельного орошения, которая минимизирует использование воды и сохраняет плодородие почв [4].

Таким образом, инноватизация не только повышает производительность и конкурентоспособность компаний, но и создает условия для устойчивого использования ресурсов, что является основой для ресурсосберегающей модели экономического роста.

Ключевая роль институционального проектирования заключается в:

1. Формировании нормативно-правовой базы. Для того чтобы ресурсосберегающие технологии и инновации стали частью повседневной практики, необходимо создать соответствующие правовые условия. Это включает в себя принятие законов, регулирующих использование природных ресурсов, развитие возобновляемых источников энергии, переработку отходов и создание «зелёных» технологий. Законодательство также должно поддерживать бизнесы, которые внедряют ресурсосберегающие технологии, предоставляя им налоговые льготы или субсидии;

2. Создании институциональных рамок для инноваций. Важным элементом является создание институтов, поддерживающих инновации — научно-исследовательские центры, технопарки, венчурные фонды и бизнес-инкубаторы. Эти институты

способствуют разработке и внедрению новых технологий и помогают стартапам и малым предприятиям реализовывать свои инновационные идеи;

3. Стимулировании сотрудничества между государством, бизнесом и наукой. Институциональные механизмы должны способствовать взаимодействию между разными секторами общества. Государственные программы поддержки должны быть направлены на стимулирование инноваций в частном секторе и науке. Это можно реализовать через гранты, субсидии и программы научных исследований;

4. Формировании культуры устойчивого развития. Институциональное проектирование должно также обеспечивать просвещение и обучение населения, бизнеса и государственных структур. Это включает программы по повышению осведомленности о важности ресурсосбережения, а также создание образовательных программ и тренингов для подготовки специалистов в области устойчивого развития и экологических технологий [5].

В Российской Федерации разработано несколько инструментов и механизмов, направленных на поддержку инноваций и ресурсосберегающих технологий. Эти меры включают законодательные инициативы, государственные программы, субсидии и гранты для развития устойчивых технологий.

Государственные программы и стратегии:

- стратегия экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года — направлена на развитие технологий по защите окружающей среды, устойчивое использование ресурсов и снижение негативного воздействия на экологию. В рамках стратегии реализуются проекты по развитию «зеленой» энергетики и переработки отходов;

- национальная программа «Цифровая экономика» — способствует развитию инновационных технологий, таких как искусственный интеллект, большие данные и интернет вещей (IoT), которые могут быть применены для оптимизации использования ресурсов и повышения эффективности в различных отраслях [6].

Государственная поддержка научных исследований и инноваций представлена:

- фондом содействия инновациям. Это один из ключевых инструментов поддержки стартапов и инновационных проектов в России. Фонд предоставляет гранты на научные исследования, разработки и внедрение новых технологий;

- Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ). Фонд поддерживает научные исследования, направленные на решение экологических и экономических проблем, связанных с ресурсосбережением.

Налоговые льготы и субсидии:

- государство предоставляет налоговые льготы компаниям, которые внедряют инновационные и ресурсосберегающие технологии. Например, предприятия, занимающиеся разработкой «зеленых» технологий, могут получить снижение налогов на прибыль или субсидии на модернизацию своих производственных процессов;

- субсидии также выделяются на поддержку проектов в области возобновляемых источников энергии и переработки отходов.

Технопарки и инновационные центры:

- в России активно развиваются технопарки и инновационные центры, такие как Сколково, которые предоставляют платформы для стартапов и крупных компаний для совместной работы над инновационными проектами. Эти центры играют

важную роль в развитии новых технологий и их интеграции в экономику.

Институты развития:

- ВЭБ.РФ — институт развития, который финансирует проекты в области инфраструктуры, включая проекты по развитию «зеленых» технологий и устойчивого развития. Институт оказывает поддержку крупным проектам, направленным на снижение воздействия на окружающую среду и повышение эффективности использования ресурсов [7].

- Российская венчурная компания (РВК) — оказывает поддержку стартапам, разрабатывающим инновационные решения, включая проекты в области ресурсосбережения и «зеленых» технологий (см. рисунок)



Инструменты и механизмы поддержки инноваций и ресурсосбережения в РФ

Таким образом, в России существуют, как институциональные, так и экономические инструменты, поддерживающие инноватизацию и переход на ресурсосберегающую модель экономического роста. Эти меры направлены на стимулирование использования новых технологий, поддержку научных исследований и создание инфраструктуры для инноваций. Важно, чтобы эти инструменты и механизмы продолжали развиваться и совершенствоваться, что позволит ускорить переход России к более устойчивой и эффективной экономической модели [8].

Ресурсосберегающая модель экономического роста представляет собой важный элемент устойчивого развития, так как позволяет минимизировать использование природных ресурсов, повысить

экономическую эффективность и снизить негативное воздействие на окружающую среду. Интеграция процессов использования ресурсов играет ключевую роль в обеспечении устойчивого экономического роста, так как она способствует сокращению отходов, более эффективному использованию природных и производственных ресурсов, а также обеспечивает их воспроизводство. Постиндустриальная экономика создает все необходимые условия для перехода к этой модели, акцентируя внимание на внедрении инноваций, использовании знаний и информации как ключевых факторов производства, а также стремлении к устойчивому развитию.

Инноватизация является одним из главных драйверов ресурсосбережения, так как внедрение

новых технологий позволяет снизить затраты на ресурсы, повысить энергоэффективность и реализовать замкнутые циклы производства, где отходы одного процесса становятся ресурсом для другого. В то же время институциональное проектирование играет важную роль в поддержке перехода на ресурсосберегающую модель за счет создания нормативной базы, стимулирования инновационных решений, развития инфраструктуры и просвещения общества.

Ресурсосберегающая модель приносит значительные экологические и экономические выгоды. Она способствует снижению производственных затрат, минимизации экологического следа, созданию новых рабочих мест и повышению конкурентоспособности предприятий и национальных экономик на мировом рынке. Примеры успешной интеграции таких подходов в мировой практике, включая опыт Китая, Нидерландов, Швеции, Германии и Японии, доказывают, что переход к ресурсосберегающей модели не только возможен, но и крайне выгоден. Переход на ресурсосберегающую модель экономического роста представляет собой не только необходимый шаг в условиях глобальных экологических вызовов, но и открывает новые возможности для экономического развития, улучшения качества жизни и обеспечения устойчивости природных ресурсов для будущих поколений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ:

1. Мудрова С.В. Воздействие некоторых факторов на ценообразование на рынке недвижимости Российских мегаполисов / С.В. Мудрова, В.И. Болонкин, А.Е. Давыдов // Геоэкономика энергетики. — 2024. — Т.26, №2. — С. 138–156. — DOI 10.48137/26870703_2024_26_2_138.

2. Мудрова С.В. Влияние единого информационного пространства на экономическое развитие российских регионов. — Москва: Издательско-торговая корпорация Дашков и К, 2024. — 438 с.

3. Мудрова С.В. Сценарные прогнозы изменения социально-экономического развития субъектов РФ с учетом трансформации единого информационного пространства // Russian Journal of

Management. — 2024. — Т.12. — № 1. — С. 239–255. — DOI 10.29039/2409-6024-2024-12-1-239-255.

4. Хмелева Г.А. Анализ импорта российской продукции китайскими регионами / Г.А. Хмелева, М.С. Гусева // Развитие региональной экономики: новые возможности роста: Сборник научных статей II Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием), Самара, 28 мая 2024 года. — Самара: Самарский государственный экономический университет, 2024. — С. 116–120.

5. Хмелева Г.А. Финансовые аспекты оценки инновационности регионального развития в системе национальной инновационной системы // Вестник Поволжского государственного университета сервиса. Серия: Экономика. — 2024. — Т. 20. — № 1(76). — С. 30–34.

6. Хмелева Г.А. Современные научные подходы к установлению и развитию международных торгово-экономических отношений / Г.А. Хмелева, М.С. Гусева // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика. — 2024. — Т. 32, № 1. — С. 113–134. — DOI 10.22363/2313-2329-2024-32-1-113-134.

7. Mudrova S.V. Integrated approach to information support and methodological support for environmental and technological modernization /S.V. Mudrova, N.D. Ivanov // Scientific research of the SCO countries: synergy and integration: Proceedings of the International Conference, Beijing, 11 сентября 2024 года. — Beijing: ООО “Инфинити”, 2024. — P. 15–17. — DOI 10.34660/INF.2024.10.80.028.

8. Mudrova S.V. The impact of digital technologies on economic development // Problems and prospects of industrial development in Russia: Collection of materials of the VIII International Scientific and Practical Conference “Industrial Economics under constraints”, Moscow, November 24, 2020 / Edited by A.V. Bystrov. — Moscow: Limited Liability Company “KnoRus Publishing House”, 2021. — pp. 260–265.

9. Оценка технологической, экономической, социальной и экологической эффективности научно-технической продукции / Е. Е. Можяев, В. А. Каменев, Н. В. Конеев, Г. И. Сильванович // Гидрометеорология и образование. — 2026. — № 1(25). — С. 107–119.

УДК 551.577

ДИНАМИКА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОСАДКОВ НА ТЕРРИТОРИИ ЯКУТИИ, ВЛИЯНИЕ ОСАДКОВ НА ТРАНСПОРТНУЮ ИНФРАСТРУКТУРУ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

А.В.Гуляев, аспирант

ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации
руководящих работников и специалистов» Росгидромета

Аннотация. В настоящей статье приводится анализ метеорологического параметра атмосферы на примере метеорологических станций Якутии, зафиксированные с 1950 по 2025 года. Исследуются и анализируются распределение осадков, и влияние осадков на транспортную инфраструктуру Республики Саха (Якутия).

Ключевые слова: годовой ход осадков, осадки, средние многолетние, региональный климат, скорость изменения, сроки открытия автозимников, лесные пожары.



Рисунок 1 – Карта-схема расположения метеорологических станций

Цель работы: проанализировать распределение количества осадков, и выявить влияния на лесное хозяйство и транспортную инфраструктуру Республики Саха (Якутия). Инструментальные данные по метеорологическим станциям взяты из справочно-информационного портала "Погода и климат". (URL: <http://www.pogodaiklimat.ru>), метеостанции Якутии представлены на рисунке 1.

Осадки влияют на транспортную инфраструктуру и лесное хозяйство Республики Саха (Якутия): это связано с особенностями климата региона: имеет значение не только общий уровень осадков, но и распределение в течение года.

Аномальное количество осадков влияет на сроки открытия автозимников — из-за осадков (высоты снежного покрова), толщина льда не достигает безопасного уровня грузоподъемности на отдельных участках, что влияет на завершение дорожно-хозяйственных работ, в том числе на открытие дорог [1].

По информации Министерства транспорта и дорожного хозяйства Якутии на 2024 год, общая протяженность автозимников составляла 10,8 тыс. км — это 74% от всей протяженности региональных дорог республики. Протяженность автозимников увеличилось с 2016 года почти в двое. Это связано с

развитием транспортной инфраструктуры в арктических и северных районах республики

По данным предоставленным Казённым предприятием «Дороги Арктики» о продолжительности работы автозимников[5] таблица 1, в ходе анализа

среднемесячных сумм осадков рисунок 2 можно сделать вывод, что количество осадков, зимой 2022 года, осенью и весной 2023 года оказывали влияние на продолжительность работы автозимников.

Таблица 1

Количество дней эксплуатации сезонных автомобильных дорог, грузоподъёмностью до 20 тонн

Автозимники	2020	2021	2022	2023	2024
Автодорога "Арктика"	124	139	129	121	131
Автодорога "Яна"	94	98	97	95	115
Автодорога Индигир	114	104	101	91	109
Автодорога "Верхоянье"	119	119	119	119	130
Автодорога Булун	87	93	94	81	89
Автодорога "Усть-Куйга -Депутатский – Белая Гора"	91	106	112	97	120
Автодорога Усть-Куйга – Казачье – Кресты	162	162	154	132	154
Автодорога Алазея	94	128	119	106	116
Автодорога "Мома"	147	147	147	146	144
Автодорога Себян	106	102	65	96	111

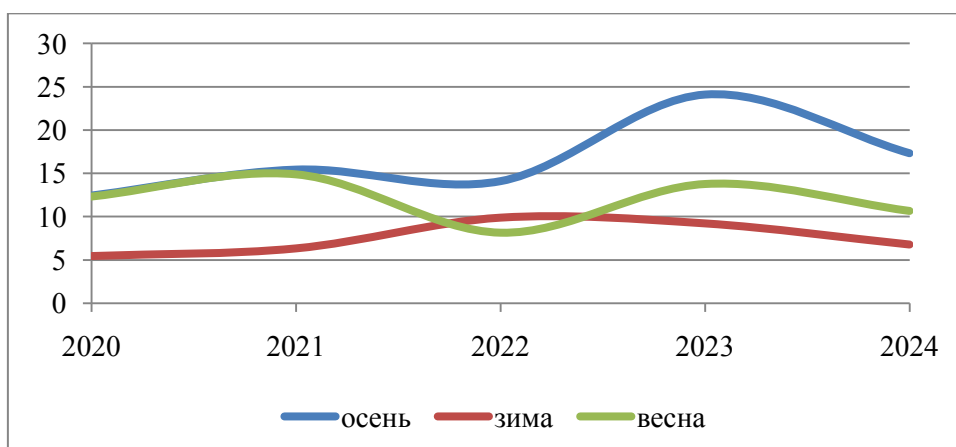


Рисунок 2 – Распределение среднемесячных осадков

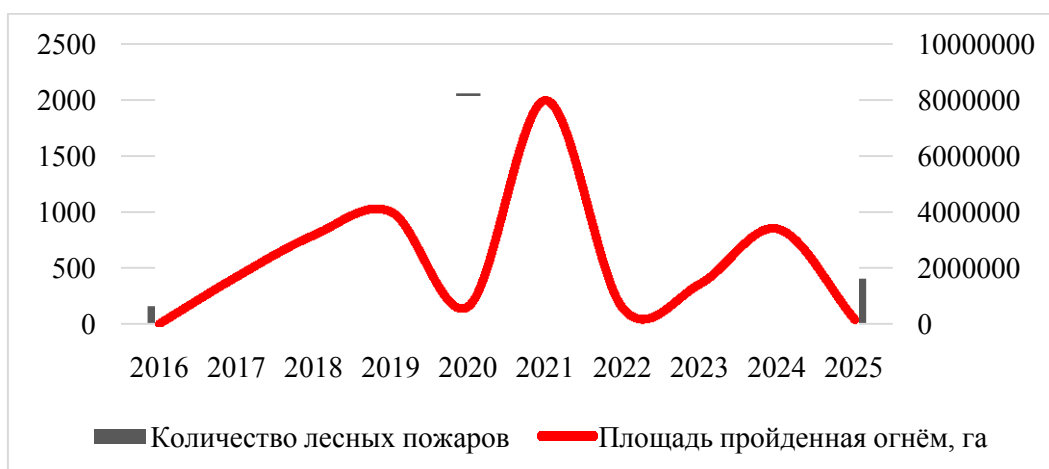


Рисунок 3 – Динамика лесных пожаров в Якутии

Якутия один из самых пожароопасных регионов страны, общая площадь лесов 256 млн. га это 84 % территории. Количество и распределение осадков влияют на пожароопасность Якутии. Длительные периоды засухи создают условия для возникновения и распространения пожаров.

По данным «Федерального агентства лесного хозяйства, количество и площадь лесных пожаров на территории Якутии рисунок 3[12].

В ходе анализа среднемесячных данных количества осадков, температуры воздуха в летний период таблица 2, что крупные лесные пожары возникают чаще в тёплую сухую погоду.

Таблица 2

Соотношение количества лесных пожаров, с осадками и температурным режимом

год	Количество лесных пожаров	Площадь, пройденная огнем, га	Отклонение осадков летом от среднего, мм	Отклонение температуры воздуха летом от среднего, С
2016	157	14879	9,3	-1,8
2017	634	1688963	2,9	-0,6
2018	632	3170654	-2,4	0,2
2019	1865	3999584	-6,1	0,2
2020	2061	6349997	-11,2	0,1
2021	1696	7971758	-2,1	1,2
2022	537	560070	13,6	0,7
2023	826	1439280	-1,2	0,7
2024	1012	3398907	-6,7	-0,1
2025	403	160428	3,9	-0,7

Для динамики распределения осадков были отобраны метеостанции с наиболее длительными рядами метеорологических наблюдений на территории республики, в перечень которых входят:

- Ленск, Олекминск Исить, Якутск Усть-Мая (центральная часть);
- Оленёк, Сухана, Джарджан, Жиганск, Вилюйск (северо-запад);
- Верхоянск, Усть-Мома, Оймякон (северо-Восток) [3,6];

Наиболее обильным по осадкам временем года в Якутии является вторая половина лета, по преимуществу, июль. Меньше всего осадков выпадает в конце зимы и начале весны, особенно в марте [4,7,10].

В холодный период (с ноября по март) выпадает всего 15–20% от общего количества осадков. В тёп-

лый период (с апреля по октябрь) — 75–80%. Среднегодовая сумма осадков на территории Якутии в 1991–2020 гг. составляет, по данным реанализа, 293 ± 92 мм; в 1961–1990 гг. она была равна 285 ± 81 мм; между двумя климатическими периодами, годовая сумма осадков выросла на 8 ± 18 мм [9].

При исследовании закономерностей внутригодового хода атмосферных осадков было установлено, что во всех районах Якутии максимум осадков приходится на тёплый период: от 42,5 до 49,2 мм на северо-западе, от 33,2 до 49,0 мм на северо-востоке и от 41,1 до 59,0 мм на юге.

Минимум приходится на холодное полугодие. Минимальное количество осадков характерно для февраля на северо-западе (8,7 мм) и марта 4,9 мм на северо-востоке и 8,5 мм в центральной части рисунок 4[8,11].

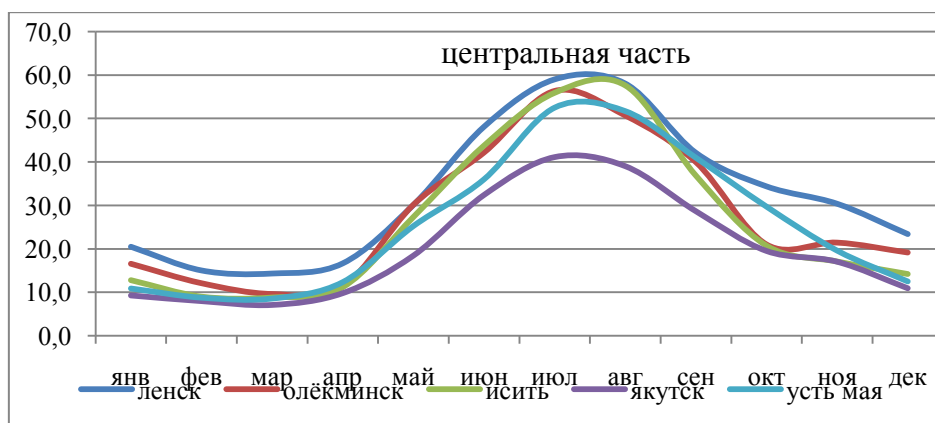
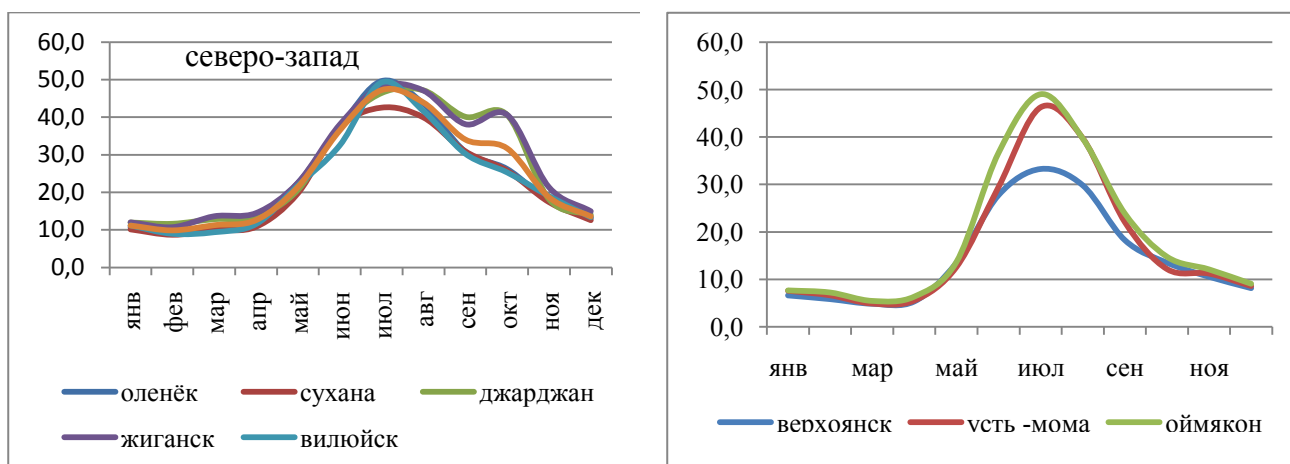
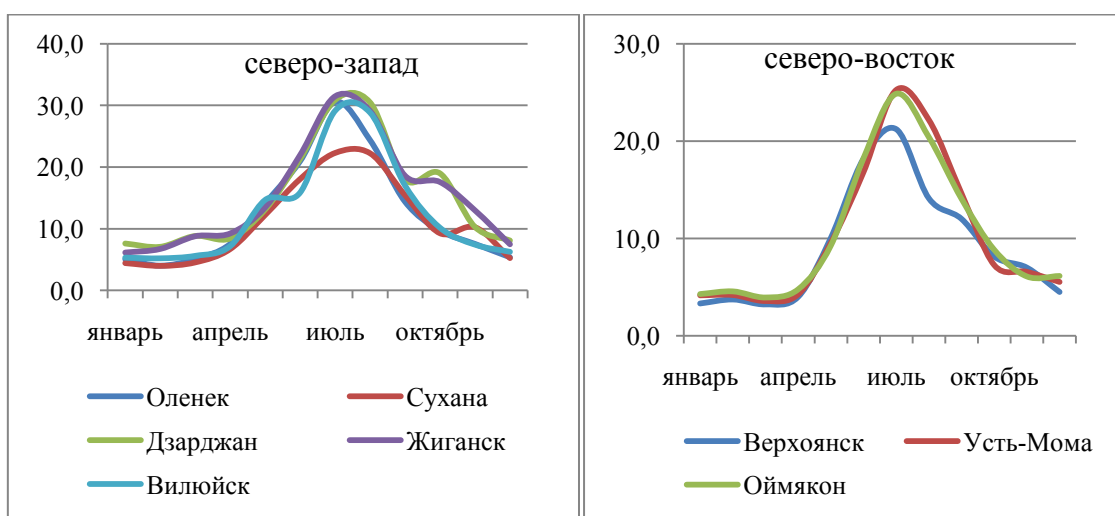


Рисунок 4 – Внутригодовой ход атмосферных осадков (мм)



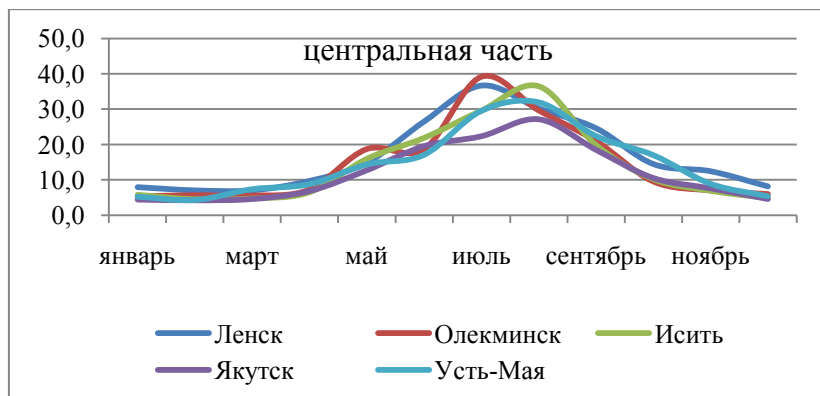


Рисунок 5 – Годовой ход СКО

Внутригодовая изменчивость осадков (СКО) достигает наибольших значений летом на северо-западе и северо-востоке в июле, в центральной части – в июле-августе, наименьших в зимний сезон на северо-западе и центральной части в феврале, на северо-востоке в марте. Необходимо отметить, наибольших значений максимальное значение СКО

достигает на юге территории (39,2мм), наименьших – на северо-востоке (21,2 мм) рисунок 5 [2,8].

Наибольшие колебания среднегодовых осадков в основном характерны для центральной части региона Ленск 6,7, а наименьшие – для северо-запада Верхоянск 3,5 рисунок 6.

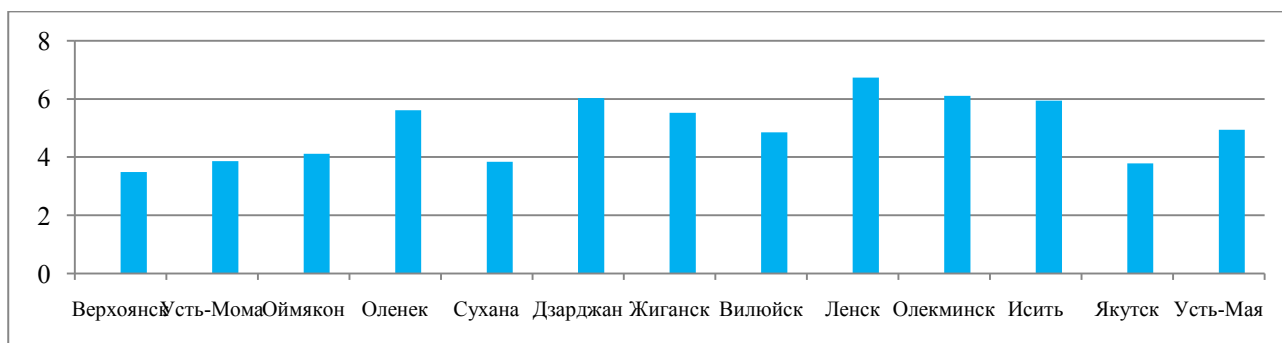


Рисунок 6 – Распределение средне годового СКО

На северо-западе средняя многолетняя сумма осадков составляет 292мм, Джарджан и Жиганск среднее многолетнее количество составляет от 314,3мм и 321,4мм соответственно. Сухана, Оленок и Вилуйск показали осадки ниже нормы – 265,2, 284,4 и 274,1мм рисунок 4.

На северо-востоке средняя многолетняя сумма осадков составляет 203мм, выше нормы Усть-Мома и Оймякон 206,2 и 225,5мм, в Верхоянске ниже нормы – 177,2мм рисунок 4. Средняя многолетняя сумма осадков центральной части исследуемой территории составляет 317,1мм. В Олекминске 330,08мм, Ленске 391,6мм. Иситель, Якутск и Усть-Мая показали суммы осадков ниже среднего – 315,2, 240,15 и 308,3мм рисунок 7[8].

Как видно из рисунка 8 скорость изменения средне многолетних сумм осадков на северо-западе составляет 4,4 мм. На северо-востоке скорость изменяется на 2,8 мм, в центральной части увеличение составляет 8,1 мм [8].

В годовой изменчивости осадков таблица 3 отмечается положительная тенденция по всем районам. Наибольший вклад в увеличение внесли осадки центральной части – 0,7 мм, наименьшее – северо-востока 0,25 мм.

В сезонном распределении осадков в центральной части максимум приходится на осень (0,9 мм), минимум – на зиму (0,1 мм). На северо-востоке территории максимум приходится на лето (0,6 мм), минимум – на зиму (-0,3 мм). На северо-западе территории максимум приходится на зиму (0,4 мм), минимум – на лето (0,2 мм).

Зимой на северо-западе наибольшая положительная тенденция в Жиганске (0,82мм), наименьшая отрицательная в Оленьке (-0,11мм). На северо-востоке, на фоне общей отрицательной динамики минимум приходится на Оймякон (-0,56мм), а максимум – на Верхоянск (-0,25мм). В центральной части максимальные атмосферные осадки приходятся на Иситель (0,35мм), минимальные – на Усть-Маю (0,1мм).

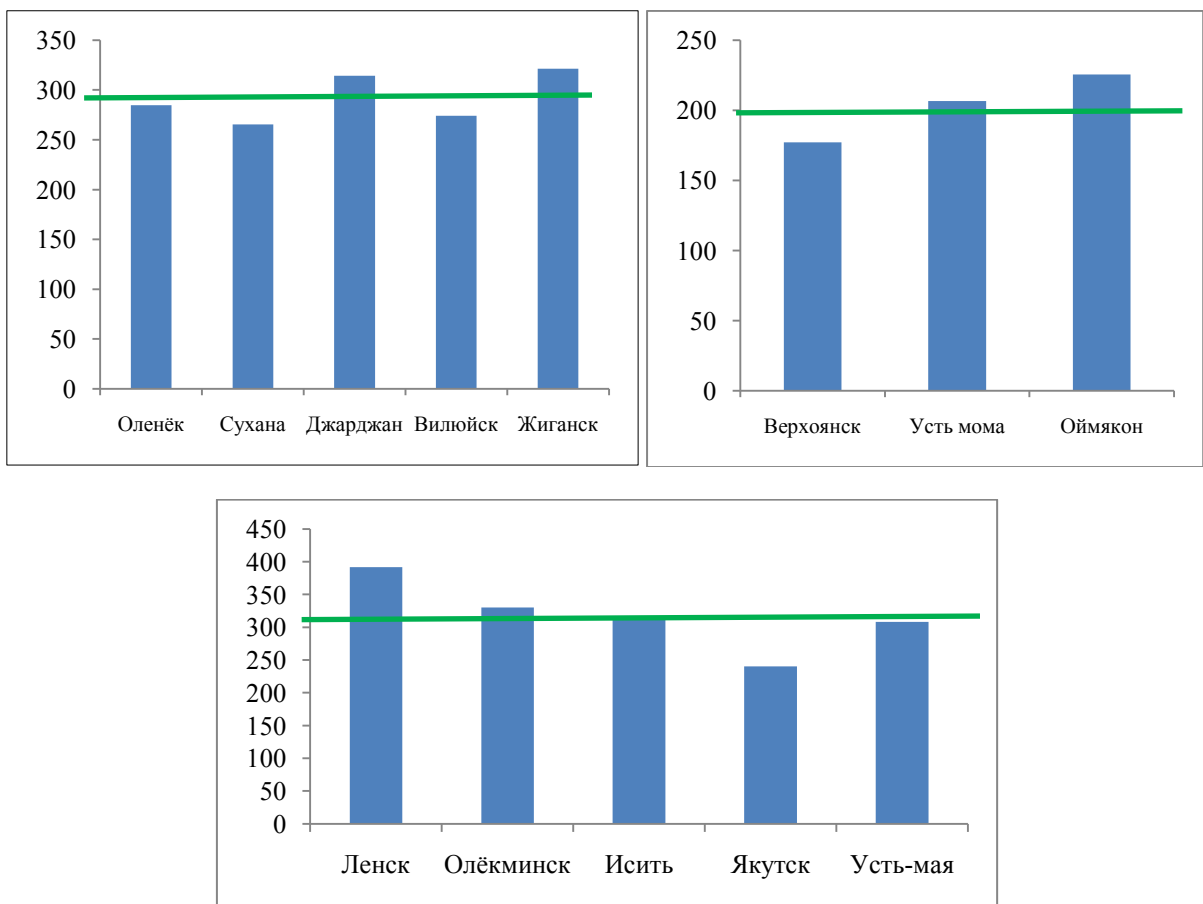
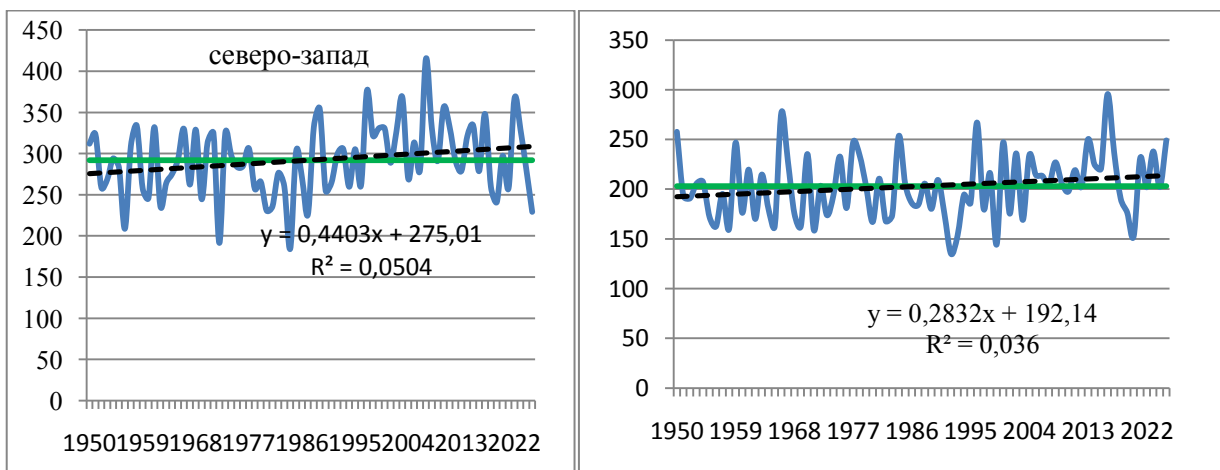


Рисунок 7 – Средние многолетние суммы осадков



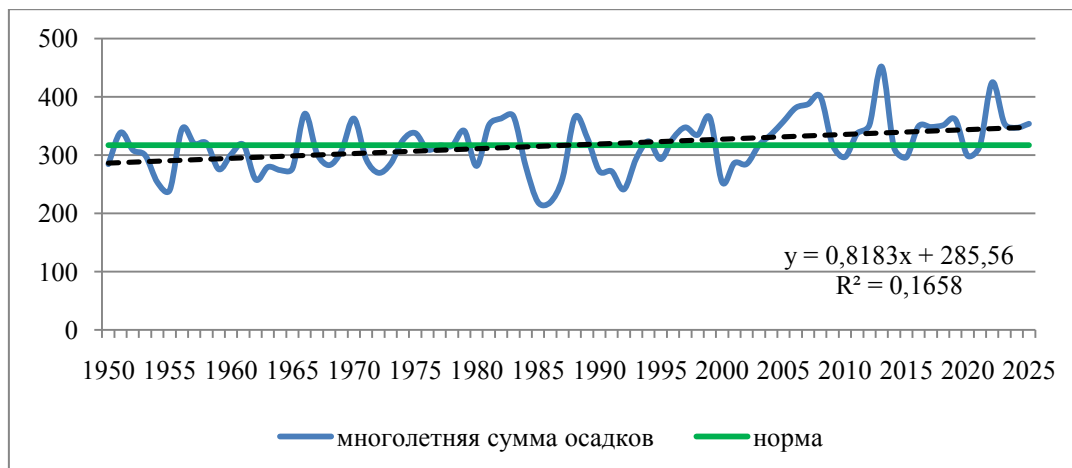


Рисунок 8 – Динамика средне многолетних сумм осадков

Таблица 3

Скорости изменения осадков, мм/10 лет

Район	зима	весна	лето	осень	год
северо-запад	0,4	0,3	0,2	0,29	0,49
северо-восток	-0,3	0,3	0,6	0,3	0,25
центральная часть	0,1	0,6	0,8	0,9	0,7

Весной динамика осадков в основном положительная. Максимум на северо-западе в Жиганске (0,93мм), минимум – Оленёк (-0,09мм). Отрицательная тенденция Оленёк не влияет на общий рост количества атмосферных осадков. На северо-востоке Якутии более всего осадки увеличились в Усть-Моме (0,4мм), менее всего в Оймяконе (0,2мм). В центральной части самый большой вклад в положительную динамику внёс Олёкминск (1,02мм), незначительный вклад Якутска 0,2мм.

Летом на северо-западе исследуемой территории прослеживается разнонаправленная тенденция: в Оленёк, Сухана и Джарджан скорости изменения уменьшаются (-0,1-0,7мм), Вилюйск и Жиганск увеличиваются (1,08-1,3мм). Динамика осад-

ков на северо-востоке Якутии положительная – от 0,1 мм в Верхоянске до 1,3мм в Усть-Моме. В центральной части тенденция с разными знаками с максимумом в Ленске (3,1мм), минимумом в Якутске (-0,9мм) общий результат положительный.

Осенью на северо-западе Джарджан и Оленёк количество незначительно уменьшилось (-0,19мм и -0,013мм), не повлияло на общую положительную динамику, максимум приходится на Жиганск (1,2 мм). На северо-востоке, в многолетнем ходе атмосферных осадков выявлена положительная тенденция – от 0,1мм в Оймяконе до 0,5мм в Усть-Моме. В центральной части региона от 0,15мм в Якутске до 1,9мм в Ленске таблица 4.

Таблица 4

Скорости изменения осадков по сезонам (мм/10 лет)

	Станции	зима	весна	лето	осень	год
северо-запад	Оленек	-0,11	-0,09	-0,4	-0,013	-0,16
	Сухана	0,4	0,5	-0,1	0,08	0,8
	Джарджан	0,35	0,6	-0,7	-0,19	0,004
	Вилюйск	0,54	-0,4	1,3	0,4	0,81
	Жиганск	0,82	0,93	1,08	1,2	1,03
	среднее		0,4	0,3	0,2	0,29

	Станции	зима	весна	лето	осень	год
северо-восток	Усть-Мома	-0,35	0,4	1,3	0,5	0,49
	Верхоянск	-0,25	0,3	0,1	0,4	0,18
	Оймякон	-0,56	0,2	0,4	0,1	0,08
	среднее	-0,39	0,3	0,6	0,33	0,25
центральная часть	Ленск	0,25	0,9	3,1	1,9	1,61
	Олекминск	0,21	1,02	1,1	0,9	0,92
	Иситель	0,35	0,5	1,5	1,03	0,89
	Якутск	0,026	0,2	-0,9	0,15	-0,16
	Усть-Мая	0,011	0,6	-0,4	0,9	0,3
	среднее	0,17	0,644	0,88	0,98	0,712

В результате анализа атмосферных осадков установлено: – на территории Якутии произошло практически повсеместное увеличение количества осадков.

Количество осадков влияет на продолжительность работы автозимников, задерживают сроки открытия автозимников и усложняют движение техники

Крупные лесные пожары возникают чаще в тёплую сухую погоду

При исследовании внутригодового хода атмосферных осадков было установлено, что во всех районах Якутии максимум осадков приходится на тёплый период. Минимум приходится на холодное полугодие. Минимальное количество осадков характерно для февраля на северо-западе и марта на северо-востоке и центральной части.

На северо-западе средняя многолетняя сумма осадков составила 292мм.

На северо-востоке 203мм в центральной части 317мм.

В сезонном распределении осадков в центральной части максимум приходится на осень, минимум – на зиму. На северо-востоке территории максимум приходится на лето, минимум – на зиму. На северо-западе территории максимум приходится на зиму, минимум – на лето.

В годовой изменчивости осадков отмечается положительная тенденция по всем районам. Наибольший вклад в увеличение внесли осадки центральной части – 0,7 мм/10 лет, наименьшее – северо-востока 0,25 мм/10 лет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ:

1. Васильев Э.Н., Васильева Г.С. Транспортная логистика крайнего севера РС(Я) // Материалы XV Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум» URL: "https://scienceforum.ru/2023/article/2018034518/дата обращения: 12.01.2026 .

2.Василевская Л.Н. Сточкоте Ю.В Многолетние изменения температуры воздуха и почвы на край-

нем северо-востоке России// Географический вестник – 2016. – №2. – С. 85–97.

3. Василевская Л.Н., Сточкоте Ю.В. Анализ многолетней изменчивости атмосферных осадков и высоты снежного покрова на северо-востоке России (1966–2014 гг.) // Ученые записки Казанского университета. Серия Естественные науки – 2017. – Т. 15. – кн. 4. – С.710–716.

4. Визе В.Ю. Климат Якутии. Издательство АН, Ленинград 1927г. – 33 с.

5. Казённое предприятие Республики Саха (Якутия) «Дороги Арктики» Электронный ресурс URL: <https://дорогиарктики.рф/> Дата обращения: 20.12.2025г.

6. Кириллина К.С. Современные тенденции изменения климата Республики Саха (Якутия)//Учёные записки Российского Государственного Гидрометеорологического Университета. Т 30 С: 69-77: elibrary id: 20410374

7. Кюнни Кириллина, Н. И. Тананаев. Журнал Климатическое Обслуживание, том 30, страницы 100356/ Изменение климата влияет на состояние зимних дорог, соединяющих коренные народы: пример Республики Саха (Якутия) DOI:10.1016/j.cliser.2023.100356 <https://colab.ws/articles/10.1016/j.cliser.2023.100356> / Дата обращения: 20.12.2025г.

8. Летопись погоды. Справочно-информационного портала "Погода и климат". (URL: <http://www.pogodaiklimat.ru>). Электронный ресурс. URL: <https://www.pogodaiklimat.ru/history.php?id=ru®ion=14/> Дата обращения: 20.12.2025г.

9. Природные ресурсы Арктики и Субарктики / Arctic and Subarctic Natural Resources. 2025;30(1):61–72 Электронный ресурс <https://doi.org/10.31242/2618-9712-2025-30-1-61-72/> Дата обращения: 20.12.2025г.

10. Слепцова Н. Н. Флора верхнего бассейна реки Мома (Северо-Восточная Якутия) / Слепцова Н. Н. – Томск: [Б.и.], 2016г. URL:<https://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vital:3006>

11. Учебное пособие «Полярное право». (Бакалавриат, Магистратура). Издательство Юстиция, 2024г. Мордвинова Т. Б, Скаридов А. С.

12. Федеральное агентство лесного хозяйства (Рослесхоз). Электронный ресурс URL: <https://rosleshoz.gov.ru/> Дата обращения: 20.12.2025г.

13. Верятин, В. Ю. Анализ многолетних данных о количестве осадков на территории Якутии и их влияние на деятельность хозяйствующих субъектов / В. Ю. Верятин, А. В. Гуляев // Гидрометеорология и образование. – 2026. – № 1(25). – С. 45-53.

УДК 332.1

ВЛИЯНИЕ САНКЦИОННОГО ДАВЛЕНИЯ 2022–2024 гг. НА УСТОЙЧИВОСТЬ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

Э.М.Гурбанов, аспирант

*ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации
руководящих работников и специалистов» Росгидромета*

Аннотация. В статье рассматривается влияние санкционного давления 2022–2024 гг. на устойчивость региональной экономики России. Цель исследования состоит в выявлении основных каналов воздействия санкций на социально-экономическое положение регионов и определении факторов, обеспечивших различную степень их адаптации. Методическую основу работы составили анализ статистических данных Росстата, материалов Банка России и современных исследований по проблемам региональной устойчивости. Установлено, что санкционный шок 2022 г. привел к разрыву части внешнеэкономических связей, росту логистических и производственных издержек, снижению внешнего спроса на отдельные группы сырьевых товаров и усилению межрегиональной дифференциации. В 2023–2024 гг. региональные экономики продемонстрировали адаптацию, основанную на перенастройке цепочек поставок, росте внутреннего спроса, инвестиционной активности, бюджетной поддержке и развитии импортозамещения. Сделан вывод о том, что устойчивость регионов определялась структурой хозяйства, уровнем диверсификации, состоянием инфраструктуры, ролью внутреннего рынка и способностью предприятий быстро заменять утраченные внешние каналы.

Ключевые слова: санкции, региональная экономика, устойчивость, адаптация, импортозамещение, инвестиции, промышленность, региональное развитие.

Вопрос устойчивости региональной экономики в последние годы приобрел особую значимость, поскольку именно на уровне субъектов Российской Федерации наиболее отчетливо проявляются последствия внешнеэкономических ограничений, структурных сдвигов и изменений хозяйственных связей. Санкционное давление 2022–2024 гг. стало серьезным испытанием для российских регионов, так как затронуло производство, инвестиции, занятость, логистику, внешнюю торговлю и бюджетную обеспеченность территорий. При этом реакция регионов на новые условия оказалась неодинаковой: одни субъекты столкнулись с существенным ухудшением экономической динамики, тогда как другие смогли быстрее адаптироваться за счет внутреннего спроса, диверсифицированной структуры хозяйства и государственной поддержки. Это делает необходимым более глубокое рассмотрение того, каким образом санкции повлияли на устойчивость региональной экономики и какие факторы позволили смягчить их последствия.

Санкционное давление 2022–2024 гг. стало одним из наиболее значимых внешних шоков для российской экономики. Однако его последствия проявились неравномерно. На региональном уровне различия оказались особенно заметны, поскольку субъекты РФ изначально имели разную

отраслевую структуру, степень включенности во внешнюю торговлю, зависимость от импортного оборудования и комплектующих, а также неодинаковые финансовые и инфраструктурные возможности. В результате санкции стали не только фактором общего экономического стресса, но и причиной усиления пространственной неоднородности развития [1].

Научный интерес к данной проблеме связан с тем, что устойчивость региональной экономики нельзя сводить только к способности сохранить объем выпуска. В современных условиях она включает способность быстро адаптировать хозяйственные связи, поддерживать занятость, перераспределять инвестиционные потоки, обеспечивать бюджетную сбалансированность и удерживать деловую активность на приемлемом уровне. Именно поэтому оценка санкционного давления должна строиться не только на фиксации первоначальных потерь, но и на анализе механизмов последующего восстановления и приспособления.

Динамика ключевых макроэкономических показателей 2022–2024 гг. показывает, что первый санкционный шок сопровождался спадом ВВП и промышленного производства, однако уже в 2023 г. началось восстановление, а в 2024 г. оно закрепилось. Особенно важно, что инвестиции в основ-

ной капитал в этот период не обрушились, а продолжили рост, что стало одним из базовых факторов устойчивости регионов. Таблица позволяет

увидеть общую траекторию адаптации экономики, которая затем проявилась в региональном разрезе по-разному.

Динамика отдельных макроэкономических показателей России в 2022–2024 гг.

Показатель	2022	2023	2024
Индекс физического объема ВВП, % к предыдущему году	98,8	103,6	104,1
Индекс промышленного производства, % к предыдущему году	98,3	103,5	104,6
Инвестиции в основной капитал, % к предыдущему году	106,7	109,8	107,4

Составлено автором по данным Росстата и Банка России.

Представленные данные позволяют сделать несколько выводов. Во-первых, в 2022 г. экономика действительно испытала спад, но его масштабы оказались ограниченными по сравнению с первоначальными ожиданиями. Во-вторых, уже в 2023–2024 гг. произошел переход от режима экстренной стабилизации к режиму адаптации и роста. В-третьих, устойчивость стала обеспечиваться не столько возвращением прежней модели внешнеэкономических связей, сколько формированием новых каналов поставок, изменением структуры внутреннего спроса и ростом вложений в производство, логистику и инфраструктуру. Для регионов это означало, что способность к восстановлению стала напрямую зависеть от гибкости хозяйственной структуры и качества управленческих решений на уровне бизнеса и власти.

Вместе с тем положительная общероссийская динамика не означала одинаковой устойчивости всех территорий. Наиболее уязвимыми оказались регионы, в которых значительную роль играли экспортно-сырьевые отрасли, завязанные на внешние рынки, прежде всего угольная промышленность, отдельные сегменты металлургии и химии. Дополнительным ограничителем для таких территорий стали логистические проблемы, рост транспортных затрат и изменение ценовой конъюнктуры. По оценкам исследователей, наиболее заметное негативное воздействие санкций испытали добывающие регионы, особенно связанные с углем, а также территории с высокой зависимостью от внешнего спроса и экспортной инфраструктуры [3].

Другую группу риска составили индустриальные регионы, зависимые от импорта оборудования, комплектующих и технологий. В октябрьском выпуске доклада Банка России отмечалось, что значимый вклад в замедление деловой активности в 2024 г. вносили дефицит кадров, а также проблемы с поставками оборудования и запчастей. Это означает, что даже при сохранении спроса ограничения на стороне предложения продолжали сдерживать темпы роста производства. Иначе говоря, в ряде промышленных субъектов РФ устойчивость поддерживалась ценой удлинения производственных

циклов, роста издержек и поиска менее эффективных, но доступных альтернативных решений.

Одновременно часть регионов смогла адаптироваться быстрее. Так, в декабрьском докладе Банка России по региональной экономике указывалось, что на юге страны положительная динамика потребительской активности поддерживалась ростом турпотока, развитием инфраструктуры и появлением новых туристических направлений. В Уральском макрорегионе сохранялась положительная динамика в производстве электрооборудования и металлообработке, хотя металлургия и химическая промышленность продолжали испытывать давление. В Сибири негативное влияние внешних условий проявлялось в сокращении объемов экспорта угля, тогда как на Дальнем Востоке фиксировалось снижение загрузки портовых и складских мощностей. Эти данные показывают, что устойчивость регионов определялась не только отраслевой специализацией, но и способностью быстро перераспределить спрос, логистику и инвестиции между секторами.

Отдельного внимания заслуживает вопрос о том, за счет каких факторов часть регионов продемонстрировала более высокую устойчивость. По данным С. П. Земцова и А. А. Волошинской, из 85 рассмотренных региональных экономик 55 оказались относительно устойчивыми к шокам 2022–2023 гг. Авторы связывают это с различиями в структуре экономики, масштабах импортозависимости, роли иностранных компаний и качестве экономической политики. Следовательно, санкционное давление лишь выявило уже существовавшие различия между субъектами РФ: более диверсифицированные территории с развитой переработкой, предпринимательской активностью и внутренним рынком оказались приспособлены к внешним ограничениям лучше, чем моноотраслевые и экспортно-зависимые [5].

Еще одним важным направлением адаптации стало снижение производственной зависимости от импорта. В исследовании Д. Ю. Землянского показано, что в 2022–2023 гг. общая производственная зависимость от импорта снизилась почти в полтора раза, при этом изменилась и ее география. Это оз-

начает, что региональная устойчивость в рассматриваемый период опиралась не только на простое замещение зарубежных поставщиков, но и на более глубокую перестройку межрегиональных и внешнеторговых связей. Для части субъектов РФ такой процесс сопровождался расширением кооперации внутри страны, развитием новых логистических маршрутов и усилением связей с дружественными рынками [6].

Важную роль сыграли и публичные финансы. По данным Счетной палаты, доходы консолидированных бюджетов субъектов РФ в 2024 г. выросли на 10 % и составили 24 549,4 млрд руб. Это свидетельствует о том, что в условиях санкционного давления регионы не только избежали масштабного бюджетного кризиса, но и сохранили возможности для финансирования текущих обязательств, инфраструктурных проектов и мер поддержки экономики. Бюджетная устойчивость в данном случае стала не самостоятельным результатом, а следствием сочетания нескольких факторов: роста налоговой базы в ряде отраслей, федеральной поддержки, инвестиционной активности и перераспределения спроса внутри страны.

При этом было бы ошибкой оценивать ситуацию исключительно как безусловно благоприятную. Адаптация 2023–2024 гг. не сняла всех структурных ограничений. Часть регионов по-прежнему сталкивалась с нехваткой кадров, дефицитом технологий, удорожанием оборудования и зависимостью от ограниченного числа отраслей. В ряде случаев рост обеспечивался не столько долгосрочным повышением производительности, сколько краткосрочным расширением спроса и бюджетно-инвестиционными вливаниями. Поэтому устойчивость региональной экономики в рассматриваемый период следует понимать прежде всего как способность пережить внешний шок и перестроить модель функционирования, а не как окончательное решение накопившихся структурных проблем.

Таким образом, санкционное давление 2022–2024 гг. оказало на региональную экономику России сложное и неоднородное воздействие. Первый этап характеризовался спадом, ростом издержек и нарушением привычных внешнеэкономических связей. На втором этапе началась адаптация, основанная на перестройке логистики, росте внутреннего спроса, поддержке инвестиций, бюджетной устойчивости и расширении импортозамещения. Наибольшую уязвимость проявили экспортно-сырьевые и технологически зависимые регионы, тогда как более устойчивыми оказались территории с диверсифицированной структурой хозяйства, развитой переработкой, агропромышленным комплексом, логистикой и емким внутренним рынком. Следовательно, в современных условиях устойчи-

вость региональной экономики определяется не только объемом ресурсов, но и качеством ее внутренней структуры, способностью к быстрому институциональному и производственному маневру.

В целом опыт 2022–2024 гг. показал, что санкционное давление стало для региональной экономики не только источником серьезных ограничений, но и фактором внутренней перестройки. В новых условиях устойчивость региона определяется уже не столько внешней конъюнктурой, сколько способностью его экономики быстро адаптироваться к изменениям, сохранять инвестиционную активность, развивать внутренние производственные связи и эффективно использовать собственный ресурсный, кадровый и инфраструктурный потенциал. Именно поэтому дальнейшее укрепление региональной устойчивости должно быть связано с поддержкой диверсификации хозяйства, технологического обновления, развития межрегиональной кооперации и расширения механизмов стратегического управления на уровне субъектов Российской Федерации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ:

1. Росстат. Росстат представляет третью оценку ВВП за 2022 год и уточненную оценку за 2021 год. 2023.
2. Росстат. О производстве и использовании валового внутреннего продукта за 2023 год. 2024.
3. Росстат. Росстат представляет первую оценку ВВП за 2024 год. 2025.
4. Росстат. О промышленном производстве в 2022 году. 2023.
5. Росстат. О промышленном производстве в 2023 году. 2024.
6. Росстат. О промышленном производстве в 2024 году. 2025.
7. Росстат. Инвестиции в России. 2025: статистический сборник. М., 2025.
8. Банк России. Коротко о главном. Годовой отчет за 2024 год. 2025.
9. Счетная палата Российской Федерации. Оперативный доклад по итогам 2024 года. 2025.
10. Банк России. Региональная экономика: комментарии ГУ. № 32. Декабрь 2024 года.
11. Банк России. Региональная экономика: комментарии ГУ. № 31. Октябрь 2024 года.
12. Земцов С. П., Волошинская А. А. Устойчивость к шокам экономик регионов России в условиях санкций // Журнал Новой экономической ассоциации. 2024. № 3(64). С. 54–83.
13. Егоров Д. О., Чатурова Д. И. Импортозависимость экономики России и ее регионов на фоне санкционных ограничений // ЭКО. 2025. № 4. С. 129–151.

14. Зубаревич Н. В. Влияние санкций на развитие регионов России в 2022–2024 годах // Журнал Новой экономической ассоциации. 2025. № 1(66). С. 274–281.

15. Оценка технологической, экономической, социальной и экологической эффективности науч-

но-технической продукции / Е. Е. Можаяев, В. А. Каменев, Н. В. Конеев, Г. И. Сильванович // Гидрометеорология и образование. – 2026. – № 1(25). – С. 107-119.

УДК 332.1

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОЛОЖЕНИЯ РЕГИОНА: ВОЛГОГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ

В.Э.Желобов, аспирант

*ФГБОУ ДПО «Института повышения квалификации
руководящих работников и специалистов» Росгидромета*

Аннотация. В данном исследовании рассматриваются современные тенденции в экономическом развитии регионов на примере Волгоградской области. Проводится аналитика по таким факторам как: доминирующие отрасли экономики в рамках региона, динамика и структура ВРП, структура валовой добавочной стоимости. Цель исследования – анализ социально-экономического положения региона и поиск путей устойчивого развития.

Ключевые слова: экономика, тенденции, Волгоградская область, аналитика, перспективы, проблемы.

С учетом глобальных изменений во всех секторах экономики после 2022 года Российская Федерация оказалась в непростом положении. Появилась необходимость создания новых логистических цепочек, переориентации рынков сбыта, сменились собственники бизнесов и производств и деловые партнеры. Все это повлияло и на развитие отдельных регионов, включая Волгоградскую область. Были разрушены цепочки поставок, началось налаживание рынков сбыта. При этом многолетний кризис, связанный с доминированием традиционных отраслей в экономике региона, и высокая зависимость от АПК и урожайности стали дополнительными осложняющими факторами, что приводит нас к поиску новых направлений и модернизации старых подходов к прибыльным отраслям.

Гипотеза исследования заключается в том, что некоторая степень стагнации обусловлена архаичной отраслевой структурой экономики региона (доминируют отрасли с низкой добавленной стоимостью), которая препятствует устойчивому развитию.

Перед тем как перейти к основному материалу, позволим небольшую ремарку. Разбираемый регион недавно получил несколько крупных национальных “жилищных” проектов, а поток инвестиций в экономику региона заметно увеличился, особенно в рамках обрабатывающей отрасли и химпрома (производства минеральных удобрений). Иначе говоря, значимость региона как центра обрабатывающей отрасли выросла к настоящему моменту. Равно как и одного из ключевых игроков в сельскохозяйственной отрасли (включая машиностроение в виде пр-ва подшипников и тракторов). При этом перед регионом стоит глобальная проблема, связанная с однородностью отраслей ре-

гиона. Основу составляют вышеперечисленные направления, но нет практически никакой диверсификации, что потенциально влияет на уровень реальных доходов населения.

Сначала опишем геополитическое положение и природные ресурсы региона. Итак, Волгоградская область относится к Южному федеральному округу, входит в Поволжский экономический район. Также имеет выгодное географическое положение с выходом на Иран, Кавказ, Украину и Казахстан. В противоположном направлении – на центральную Россию и Поволжье. Также в области соединяются через Волго-Донской канал две реки Европейской части России: Волга и Дон. С его помощью можно выйти на следующие моря: Каспийское море, Белое море, Балтийское море, Черное море и Азовское море. Численность населения – 2 434 046 человек на 2025 год. При этом на территорию области приходится большое количество черноземной почвы, она относительно богата минерально-сырьевыми ресурсами.

Далее обсудим отраслевую структуру производства региона. Как мы можем видеть на диаграмме ниже (Рисунок 1), доминирующие позиции занимают обрабатывающие производства наряду с сельским хозяйством.

При этом мы можем убедиться в том, что диверсификация отраслей слабовыраженная, что демонстрирует озвученную ранее проблему.

Приведем ключевые отрасли:

- металлургия и машиностроение выпуск тракторов, судов, башенных кранов, подшипников;
- нефтепереработка (оборудование для нефтяной промышленности);
- пищевая;

- химическая (производство каустической соды, химического волокна и пр.);
- стройматериалы.

Рассмотрим структуру с/х. Расположение способствует преимущественному выращиванию более урожайных озимых зерновых культур (в первую очередь пшеницы). Главная яровая зерновая культура – ячмень. Также развито выращивание бахчевых культур. Среди отраслей животноводства наибольшее развитие получили мясомолочное скотоводство (в основном на левобережье Волги), свиноводство (в окрестностях городов), овцеводство и козоводство (в засушливых южных районах области и на правобережье Волги).

тура – ячмень. Также развито выращивание бахчевых культур. Среди отраслей животноводства наибольшее развитие получили мясомолочное скотоводство (в основном на левобережье Волги), свиноводство (в окрестностях городов), овцеводство и козоводство (в засушливых южных районах области и на правобережье Волги).

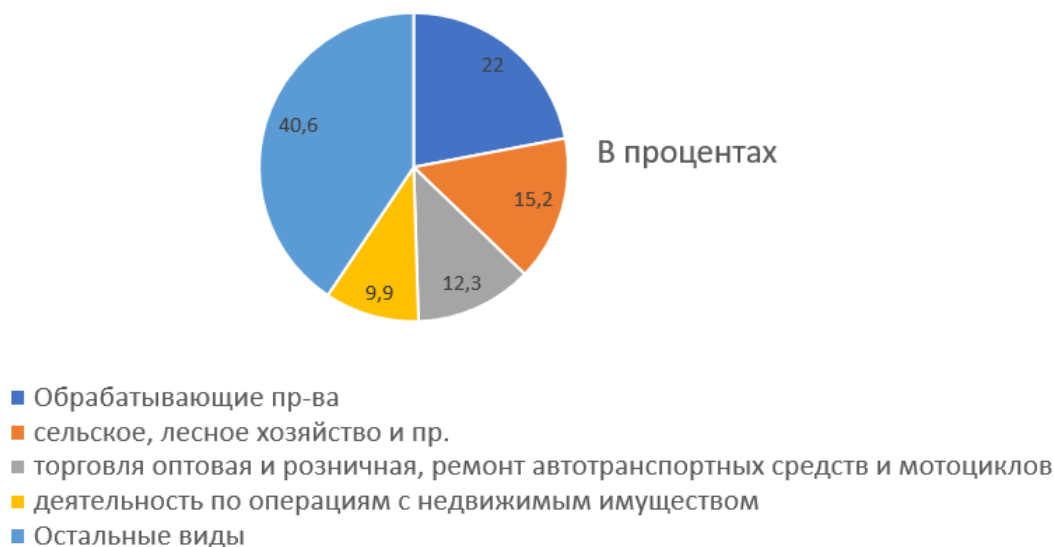


Рисунок 1 – Структура производства в ВРП Волгоградской области

Соотношение продукции, %. 2022 г.

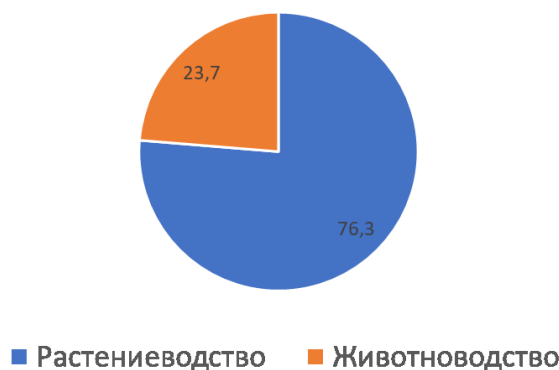


Рисунок 2 – Соотношение растениеводства и животноводства Волгоградской области в общей стоимости произведенной продукции

Исходя из данной диаграммы можно сделать вывод, что в сельском хозяйстве преобладает растениеводство, которое также связано с минеральными удобрениями.

Это демонстрирует экономическую “экосистему” региона, в которой две ключевых отрасли (обработка пр-ва и с/х в виде растениеводства) способствуют общему развитию.

Доля продукции растениеводства в сельскохозяйственных организациях составила 85,5 %, в крестьянских (фермерских) хозяйствах – 38,9 %, в хозяйствах населения – 94,2 %. В структуре производства мяса на долю мяса птицы приходится 32,6 % (ниже средней доли по России), говядины – 31,6 %, свинины – 28,0 %, баранины и козлятины – 7,3 %, других видов мяса – 0,5 %.

Перейдем к более глобальным показателям. В рамках предоставленной динамики и современной статистики мы видим стабильный рост ВРП, однако также известно, что экспорт из области существен-

но сократился, а инвестиции правительства в обрабатывающие отрасли увеличились. Структура ВРП области приведена ниже (Рисунок 4) для более подробного ознакомления.

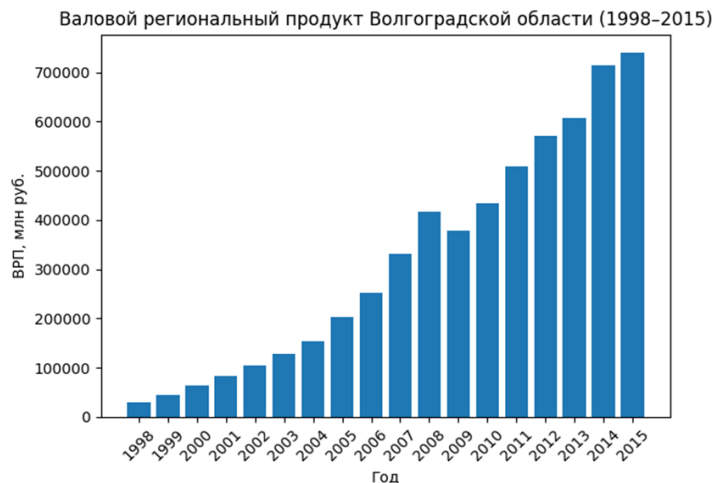


Рисунок 3 – Динамика ВРП



Рисунок 4 – Структура ВРП Волгоградской области (2022)

Как можно заметить, в 2022 году, на фоне геополитической обстановки, многократно возросло количество сделок с недвижимостью, что в том числе повлияло на ценообразование и ключевую ставку, так как во многих приграничных регионах происходили схожие процессы, вызвав активную

циркуляцию денежных средств и потенциально привело к кратковременной дефляции в контексте недвижимости. При этом излишняя финансовая активность могла привести к “перегреву”. Преобладают классические для региона отрасли, но отдельно отметим торговлю и ремонт автомобилей.

Автор полагает, что актуальность машиностроения в рамках сельскохозяйственной отрасли особенно возросла на фоне сокращения импорта из недружественных стран помимо того факта, что Волгоградская область является одним из ключевых про-

изводителей тракторов и подшипников для них, башенных кранов и подобной техники.

На диаграмме (Рисунок 5) более детально изображена структура валовой добавочной стоимости, которая частично подтверждает предыдущие тезисы.

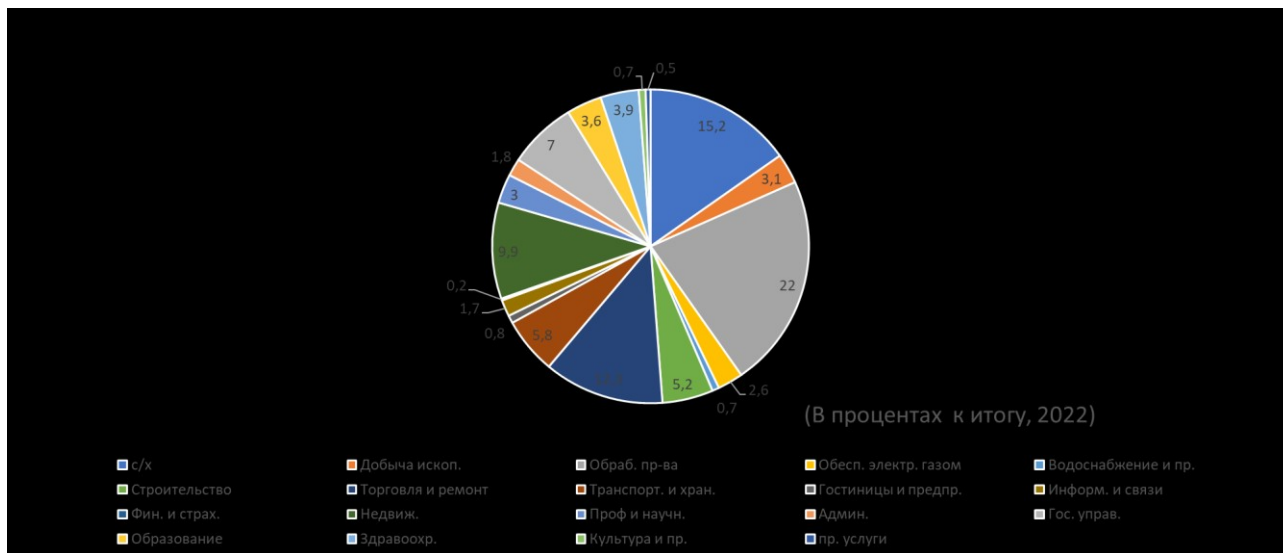


Рисунок 5 – Структура валовой добавочной стоимости

Среди критериев социального благополучия автор рассмотрел три основных направления: уровень жизни населения и вопросы занятости в экономике. Разбирая уровень жизни, проанализируем статистику по доходам и расходам населения. В I квартале 2024 г. средний денежный доход на душу населения области составил 41561 тыс. рублей и увеличился по сравнению с соответствующим кварталом 2023 г. на 0,1%. Денежные расходы населения в I квартале 2024 г. в среднем составили 41246 тыс. рублей и увеличились по сравнению с I кварталом 2023 г. на 2,2%. [2]. Также упомянем, что соотношение среднемесячной начисленной заработ-

ной платы работников организаций с величиной прожиточного минимума составило 384,6%. Денежные расходы населения в I квартале 2024 г. в среднем составили 41246 тыс. рублей и увеличились по сравнению с I кварталом 2023 г. на 2,2%. Касательно занятости, согласно официальной статистике, с 2021 года происходит постепенное снижение уровня безработицы до исторического минимума, тем не менее потенциальная рабочая сила снижалась каждый год до 11 тыс. человек в 2023. Еще одной интересной деталью оказалось то, что мужчины больше задействованы в работе (68,3 против 52,2%).

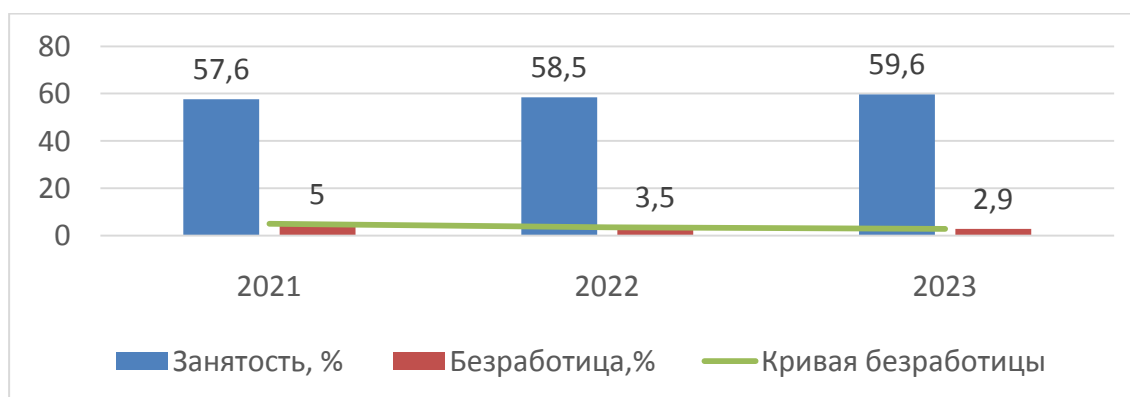


Рисунок 6 – Уровень безработицы и занятости

Подводя итог по преимуществам региона, можно выделить следующие:

- хорошие агроклиматические условия в рамках АПК;
- развитый обрабатывающий комплекс;
- минерально-сырьевая база (углероды, хим. сырье, цементное сырье);
- энергетический комплекс – представлен гидро- (Волжская ГЭС, крупнейшая на Волге) и теплоэлектростанциями, также развивается возобновляемая энергетика (солнечные и ветровые электростанции);
- выгодное географическое положение (в т.ч. для логистических операций).

При этом одной из ключевых проблем остается структурная уязвимость экономики, иными словами зависимость от традиционных отраслей, слабая диверсификация. Также очень заметна естественная убыль населения и миграционный отток. Это подтверждают и иностранные исследования [9]. По итогам 2024 года естественная убыль в регионе составила 16 656 человек [8], а миграционная убыль увеличилась на ~3 тыс. чел. За год население сократилось почти на 20 тыс. человек. Помимо прочего, существует проблема переселения граждан из аварийного жилья. Упомянем также, что наибольший показатель степени загрязненности воздуха регистрируется в городах Волгоград и Волжский из-за большой концентрации автомобильного транспорта и промышленных предприятий. Утилизация отходов и неудовлетворительное состояние водных ресурсов создают дополнительные экологические диспуты.

Относительно инновационного потенциала нужно отметить планы правительства до конца 2025 года по нацпроекту “Жильё и городская среда”. Национальный проект призван решить проблему аварийного жилья в Волгоградской. Территориально аварийное жильё занимает 172 тыс. кв. м. Более того, обращаясь к финансовому положению населения, стоит отметить слабый рост реальных доходов, которые уменьшаются по причине инфляции. С точки зрения управления регионом необходимо отметить в некоторой степени фискальную уязвимость бюджета, которая проистекает из относительно низкого по стране ВРП и государственного долга несмотря на то, что он считается приемлемым. Также сильное влияние на эффективность оказывает устаревшее оборудование, такое как станки советского образца, техника и пр. На фоне санкционного давления многие логистические цепочки были разорваны, что создало огромный спрос на доступ к иностранным технологиям в различных отраслях, включая наукоемкие [11].

Проанализировав проблематику региона и вышеуказанные факторы, сдерживающие региональ-

ное развитие, автор предлагает следующие решения:

1. Субсидирование НИОКР.
2. Формирование кластеров инновационных индустрий при участии вузов.
3. Переподготовка рабочей силы для повышения доходов населения.
4. Разноплановая поддержка молодого населения для уменьшения оттока.
5. Модернизация существующих производств и заводов.

Кроме того, область обладает уникальными рекреационными ресурсами. В пример можно привести природные парки (Волго-Ахтубинская пойма, Усть-Медведицкий), Мамаев Курган в качестве природной достопримечательности, озеро Эльтон, которое известно лечебно-оздоровительным эффектом. Область также изобилует музеями и памятниками культуры (музей-заповедник “Сталинградская битва”, мемориальный комплекс “Героям Сталинградской битвы”). Все вышеописанное позволяет предположить, что продвижение региона в качестве точки притяжения туристов может быть стратегически важным аспектом и дополнительной доходной статьёй в ВРП. Обосновать это можно в том числе тем, что туристическая активность на территории области колоссально возросла во время и после проведения чемпионата мира по футболу в 2018 году, что очень положительно повлияло на обновление инфраструктуры городов и их бюджеты. Даже до подобных мировых событий города области привлекали немало внимания со стороны иностранных туристов, что может сделать регион привлекательным для инвестиций в HoReCa и туризм.

Таким образом, автором были определены основные препятствия в экономике региона и негативные тенденции, а именно: 1) общий демографический спад, включая старение населения; 2) отсутствие диверсификации в рамках отраслей экономики; 3) ВРП ниже среднего (2022); 4) вопрос аварийного жилья; 5) общее устаревание промышленного оборудования. Также был проанализирован уровень занятости населения, который оказался достаточно высоким (59,6%) на фоне снижающегося уровня безработицы (2,9% в 2023 году). Обращаясь к выдвинутым проблемам и траектории развития, в работе предполагается, что химико-технологическое и нефтехимическое направления отлично подходят для реализации инновационного потенциала и создания экономических кластеров. Теоретически данная модель могла бы работать при участии ВолгГТУ. Данное заведение как имеет опыт в НИОКР, так и способно обеспечить приток кадров для химической и перерабатывающей промышленности, параллельно повышая добавленную

стоимость ВРП и развивая наукоемкие отрасли. Аналогичным образом можно привести нововведения в АПК, при этом ориентируясь на уход от сырьевой модели. В случае машиностроения и тяжелой промышленности очевиден кризис, который был усилен ограничением экспорта со стороны недружественных стран, что обуславливает обязательность развития инжиниринга. Резюмируя предложенные пути решения, важно подчеркнуть, что автор использует лидирующие отрасли области, не пытаясь уменьшить их вклад в ВРП и общую значимость, что обеспечит гармоничность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ:

1. Регионы России: социально-экономические показатели 2024. – Стат. сб. / Росстат. М. – 2024. 1081 с.
2. Официальный сайт фед. службы гос. статистики по Волгоградской области [Электронный ресурс]. – URL: <https://34.rosstat.gov.ru/ofstatistics> (дата обращения: 10.12.2025)
3. Инвест. Портал регионов России. – Структура ВРП 2022. Электронный ресурс. URL: <https://www.investinregions.ru/regions/34/statistics/> (дата обращения: 10.01.2026)
4. Внешняя торговля Волгоградской области в январе – октябре 2025г. <https://ved.volgograd.ru/upload/medialibrary/c3b/wfnkcmnl2c3pm1xsrriu6sq0uec39dw4.pdf> (дата обращения: 14.01.2026)
5. Оф. Сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ. [Электронный ресурс]. URL: https://www.mnr.gov.ru/activity/regions/volgogradskaya_oblast/?ysclid=mjjpgza495536049730 (дата обращения: 10.12.2025)
6. Богданова М.А. Анализ экономической безопасности Волгоградской области и ее потенциала. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-ekonomicheskoy-bezopasnosti-volgogradskoy-oblasti-i-eyo-potentsiala?ysclid=mjjghdi99589778971> (дата обращения: 07.01.2026)
7. Сельское хозяйство Волгоградской области. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://ab-centre.ru/page/selskoe-hozyaystvo-volgogradskoy-oblasti?ysclid=mjlvuvij43232348681> (дата обращения: 15.12.2025)
8. Статистическое обозрение Волгоградская область в цифрах. 2024 год. – Волгоградстат. – 358 с.
9. Population: SF: Volgograd Region. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.ceicdata.com/en/russia/population-by-region/population-sf-volgograd-region> (дата обращения: 02.02.2026)
10. Щукина Н.В., Особенности промышленного сектора Волгоградской области: журнал прикладных исследований / Токарева О.Б., Ашмарина У.В. – 2023. – [Электронный ресурс]. – <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-promyshlennogo-sektora-volgogradskoy-oblasti?ysclid=mjliixm6me602438369> (дата обращения: 07.01.2026)
11. Ворона А.А. Тенденции развития и проблемы логистических процессов между Российской Федерацией и партнерами. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tendentsii-razvitiya-i-problemy-logisticheskikh-protsessov-mezhdu-rossiyskoy-federatsiey-i-partnerami?ysclid=mlo56jku9y522212949> (дата обращения: 20.12.2025).
12. Оценка технологической, экономической, социальной и экологической эффективности научно-технической продукции / Е. Е. Можаяев, В. А. Каменев, Н. В. Конеев, Г. И. Сильванович // Гидрометеорология и образование. – 2026. – № 1(25). – С. 107-119.

УДК 338.27

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

В.А.Каменев, соискатель

ФГБОУ ДПО «Российская академия кадрового обеспечения АПК»

М.В.Меланьин, аспирант

ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации
руководящих работников и специалистов» Росгидромета

Аннотация. В статье автор предлагает методику оценки эффективности научно-технической продукции, выявлены наиболее значимые критерии оценки эффективности научных разработок.

Ключевые слова: методика, научно-техническая продукция, инновации, экономическая эффективность.

Для оценки эффективности научно-технического прогресса разработана научно обоснованная классификация системы показателей эффективности сельскохозяйственного производства. В зависимости от решаемых задач выделены следующие уровни оценки эффективности по уровням отраслевого управления: страна, регион, предприятие, структурное подразделение, вид продукции, что находит отражение в их содержании и используемых показателях.

При оценке научно-технической продукции обычно рекомендуют систему показателей в соот-

ветствии с приведенными выше критериями и выделенными видами эффективности: технологической, экономической, социальной и экологической, которые соответствуют аналогичным подсистемам сельскохозяйственного производства [1].

Экономическую эффективность научно-технической продукции (завершенных НИОКР) на основании существующей практики и рассмотренных примеров предлагается выявлять с учётом как необходимых затрат на этапе создания, так и ожидаемой выручки от ее использования в агропромышленном производстве.

Таблица 1

Система показателей для определения экономической эффективности научно-технической продукции

Показатели	Виды научно-технической продукции			В целом по организации
1. Создание научно-технической продукции: Сроки (лет, мес.) Затраты, всего тыс.руб., в т.ч. Зарплата с отчислениями на социальные нужды Материальные затраты Амортизация основных средств Прочие прямые затраты Накладные расходы				
2. Использование научно-технической продукции (расчет): Количество единиц научно-технической продукции Цена единицы продукции Общая выручка за реализованную научно-техническую продукцию, тыс. руб. Прибыль, тыс. руб. Уровень рентабельности производства научно-технической продукции, %				
3. Совершенствование научно-технической продукции Затраты на модернизацию, тыс. руб. Дополнительный эффект от модернизации научно-технической продукции, тыс. руб. Ущерб от недоиспользованного потенциального эффекта, руб. Рентабельность улучшенной инновации, %				

С учетом стадий освоения инноваций, считаем необходимым рассчитывать экономический эффект на стадии совершенствования научной продукции, которая предполагает проведение 2-3 ее модернизаций за период использования. Кроме того, возможен ущерб от недоиспользования научной разработки [2-4].

Существуют разные методики определения эффективности внедрения инноваций с соответствующими критериями и показателями. Их конкретное применение зависит от разных факторов, в том числе: уровня иерархии инновационного процесса; связанного с этим объемом инвестиций; внедрения комплекса инноваций (например, строительство объекта «новой» конструкции с применением последних достижений в области всех связанных в производстве технологий) или только одной инновации; оценки на перспективу (до внедрения инновации) или по факту (после того, как инновация внедрена); периода окупаемости затрат на ее внедрение. Помимо этого, эффективность может быть не только экономической. В любом случае требуется найти предполагаемый или фактический эффект от внедрения инновации [5-6].

На основе полученных результатов социологического исследования с последующим ранжированием элементов и выявлением наиболее значимых критериев оценки эффективности научных разработок, а также методики оценки научно-технических разработок ФГУП ВНИИТПИ, нами была построена экономико-математическая модель оценки эффективности научных разработок в сельскохозяйственном производстве с расчетом рейтинга каждой конкретной разработки: по пяти группам критериев: государственной значимости (научно-технический уровень); эффективности по

результатам социологического исследования; степени готовности научно-технической разработки; затрат на освоение, внедрение; безопасности.

Суммарная величина значимости и эффективности определяется рейтингом R оценки эффективности научных разработок, вычисляемым как среднеарифметическое от набранных баллов каждой разработки и ранжирования их по абсолютным значениям баллов.

Целью построения этой модели является установление степени влияния факторов на достоверность методики оценки научных разработок по разработанным группам критериев и взаимозависимости увеличения балльной оценки научно-технических разработок с основными экономическими параметрами эффективности.

В таблице № 2 представлены данные для анализа на основе ориентировочных показателей освоения научных разработок Саратовского ГАУ им. Вавилова, взятые в качестве примера для апробации методики.

Оценка параметров уравнения регрессии свидетельствует о том, что при снижении стоимости разработки (проекта) на 32 руб. на 1 тыс. руб., срока освоения на 6,7 дней, увеличения затрат на внедрение на 129 руб. на 1 тыс. руб., увеличения значимости разработки на 0,05 балла, балл эффективности разработки увеличивается.

Коэффициент детерминации ($r^2 = 0,937$) свидетельствует о тесной связи факторных признаков с результативными.

Использование предложенной методики позволит совершенствовать отбор результатов завершенных научно-исследовательских работ для практического применения, ускорить внедрение новаций, снизить сроки их внедрения и себестоимость.

Таблица № 2

Экономические показатели освоения достижений научно-технического прогресса в сельском хозяйстве

Тема разработки	Оценка значимости, баллы, X_1		Стоимость разработки (проекта), тыс. руб., X_2		Затраты на внедрение, тыс. руб. X_3		Прибыль от освоения, тыс. руб., X_4		Срок освоения, мес., X_5		Балл эффективности разработки, Y	Ранг научной разработки, R
	значение	ранг	значение	ранг	значение	ранг	значение	ранг	значение	ранг		
выращивание суперэлитного посадочного материала картофеля путем безвирусного размножения	14,4	2	72	12	12	3	49	4	6	4	5,0	1
размножение посадочного материала новых сортов черной смородины	11,7	5	65	9	10	2	42	6	6	4	5,2	2

Тема разработки	Оценка значимости, баллы, X_1		Стоимость разработки (проекта), тыс. руб., X_2		Затраты на внедрение, тыс. руб. X_3		Прибыль от освоения, тыс. руб., X_4		Срок освоения, мес., X_5		Балл эффективности разработки, Y	Ранг научной разработки, R
	значение	ранг	значение	ранг	значение	ранг	значение	ранг	значение	ранг		
внедрение технологий возделывания нетрадиционных кормовых культур	12,8	4	69	10	16	6	45	5	3	2	5,4	3
применение КВЧ-терапии в ветеринарии	13,4	3	70	11	20	8	50	3	5	3	5,6	4
расчет динамической себестоимости производства и переработки сельскохозяйственной продукции	15,1	1	75	13	20	8	55	2	6	4	5,6	4
внедрение новых ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий возделывания	7,9	12	55	2	5	1	31	13	2	1	5,8	5
размножение посадочного материала новых сортов груш	7,9	13	55	2	5	1	32	12	2	1	5,8	5
экономический механизм формирования залога земель сельскохозяйственного назначения	10,2	8	62	7	12	3	39	7	6	4	5,8	5
разработка модели совершенствования управления районным АПК в условиях многоукладной экономики	11,0	6	80	14	20	8	60	1	2	1	6,0	6
применение стартерного комбикорма при выращивании и откорме поросят	8,7	10	59	5	10	2	32	12	3	2	6,2	7
технология возделывания многолетних трав на семена	10,4	7	63	8	13	4	38	8	6	4	6,2	7
внедрение сортов редиса	8,7	10	59	5	10	2	36	10	9	5	6,4	8
поверхностно-разрывной способ рыхления	6,7	14	40	1	5	1	25	15	3	2	6,6	9
размножение посадочного материала новых сортов яблонь	8,7	10	58	4	16	6	32	12	3	2	6,8	10
внедрение технологий возделывания нетрадиционных лекарственных культур	9,3	9	61	6	14	5	37	9	12	6	7,0	11
кусторез КН-1	8,1	11	56	3	12	3	33	11	12	7	7,0	11
внедрение технологий производства кормов типа «зеленый конвейер»	8,7	10	59	5	19	7	29	14	6	4	8,0	12
Среднее значение	10,2	7,9	62,2	6,9	12,9	4,1	39,1	8,5	5,4	3,3	6,1	6,5

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ:

1. Крылов Э.И. Анализ эффективности производства, научно-технического прогресса и хозяйственного механизма/Э.И. Крылов. – М.:Финансы и статистика, 2019 г. – 327 с.
2. Кузнецов Е. Механизмы запуска инновационного роста в России/Е. Кузнецов// Вопросы экономики – 2023. – №3 – с. 4-5.
3. Мау В. Экономический рост и постиндустриальные вызовы/В. Мау// Проблемы теории и практики управления – 2023. -№1 –с.31-35.
4. Можаяев Е.Е. Научные центры аграрных технологий / Е.Е. Можаяев. – Коломна: НМЦ КАК, 2016.-14с.

5. Можаяев Е.Е. Агротехнополис – новая форма инновационной деятельности / Е.Е. Можаяев. Коломна: НМЦ КАК, 2015.-10с.
6. Можаяев Е.Е. Управление учебно-опытными хозяйствами сельскохозяйственных вузов / Е.Е. Можаяев. – М., РАКО АПК, 2016. –173 с.
7. Оценка технологической, экономической, социальной и экологической эффективности научно-технической продукции / Е. Е. Можаяев, В. А. Каменев, Н. В. Конеев, Г. И. Сильванович // Гидрометеорология и образование. – 2026. – № 1(25). – С. 107-119.

УДК 332.14

ЦИФРОВАЯ ИНФРАСТРУКТУРА И МАРКЕТПЛЕЙСЫ КАК ИНСТРУМЕНТЫ ТРАНСФОРМАЦИИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

В.Е.Копылов, аспирант

*ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации
руководящих работников и специалистов» Росгидромета*

Аннотация. Статья посвящена анализу роли цифровой инфраструктуры и маркетплейсов в трансформации региональной экономики. Рассматриваются теоретические подходы к платформенной и цифровой экономике, включая концепции бизнес-экосистем и эволюции веб-пространства. Особое внимание уделяется маркетплейсам как системообразующему элементу цифровой инфраструктуры, обеспечивающему снижение транзакционных издержек, расширение предпринимательской активности и интеграцию региональных производителей в национальные рынки. Анализируются региональные эффекты цифровизации, включая преодоление географической периферийности, трансформацию рынков труда и проблему цифрового разрыва. В заключение определяются ключевые перспективы и риски развития платформенной экономики, а также обосновывается необходимость институционального и регуляторного сопровождения процессов цифровой трансформации регионов.

Ключевые слова: цифровая инфраструктура, маркетплейсы, платформенная экономика, цифровизация регионов, бизнес-экосистемы.

Современный этап развития экономических систем характеризуется глубинной трансформацией институциональных, технологических и пространственных основ хозяйственной деятельности, обусловленной распространением цифровых технологий и платформенных бизнес-моделей. Цифровая экономика формирует новую логику создания стоимости, перераспределения ресурсов и взаимодействия экономических агентов, что находит отражение в расширении теоретических подходов к анализу платформ и маркетплейсов как системообразующих элементов регионального развития. В рамках теории двусторонних рынков цифровая платформа определяется как многосторонний рыночный механизм, обеспечивающий координацию взаимодействий между различными группами участников – производителями, потребителями, посредниками и сервисными провайдерами [8]. Платформа выступает в качестве инфраструктурного посредника, формирующего правила доступа, стандарты обмена данными и алгоритмы сопоставления спроса и предложения.

Цифровые платформы способствуют существенному снижению издержек поиска, заключения и контроля контрактов за счет автоматизации процессов и использования больших массивов данных. Алгоритмизация экономических взаимодействий приводит к формированию устойчивых поведенче-

ских паттернов участников, повышению прозрачности операций и масштабируемости бизнес-процессов [3]. В региональном контексте платформы выполняют функцию интеграции локальных производителей в более широкие национальные и глобальные цепочки создания стоимости. В научной литературе можно выделить ряд ключевых концептуальных направлений развития и реализации цифровых платформ в современной региональной экономике. Рассмотрим каждое из них подробнее: Экосистемный подход. Такой подход рассматривает цифровые платформы как ядро сложных социально-экономических систем, объединяющих разнородных участников в рамках единого пространства создания и распределения ценности – бизнес-экосистем [6]. В отличие от традиционных иерархических структур, бизнес-экосистемы характеризуются высокой степенью сетевой связанности, коэволюцией участников и гибкостью организационных границ.

Маркетплейс в данной модели выполняет функцию «ядра» экосистемы, обеспечивая координацию финансовых, логистических, информационных и сервисных потоков [7]. За счет интеграции дополнительных сервисов (платежных решений, складской инфраструктуры, аналитических инструментов, цифрового маркетинга) платформа форми-

рует эффекты масштаба и сетевые эффекты, усиливающие ее рыночные позиции.

Концепция «цифрового дарвинизма». Рассматриваемый подход интерпретирует развитие платформенной экономики через призму эволюционной теории, согласно которой выживание и рост экономических субъектов определяются их способностью адаптироваться к ускоряющимся технологическим и институциональным изменениям. В условиях высокой регуляторной неопределенности и волатильности, характерных для периода 2020-2025 гг., регуляторные и макроэкономические шоки выступают не только как фактор риска, но и как катализатор инновационных процессов. Цифровые платформы, обладающие высокой степенью антихрупкости, способны трансформировать внешние ограничения в источники конкурентных преимуществ за счет быстрого масштабирования, модификации бизнес-моделей и диверсификации источников дохода [5].

Концепция эволюции веб-пространства. Отражает изменение роли пользователей и механизмов управления цифровыми ресурсами: переход от Web 1.0, ориентированного на пассивное потребление информации, к Web 2.0 сопровождался ростом платформенной централизации и концентрацией данных в руках крупных технологических корпораций. Современный этап развития, обозначаемый как Web3, предполагает формирование децентрализованных архитектур, основанных на технологиях блокчейна, смарт-контрактов и децентрализованных автономных организаций (DAO) [9]. В рамках данной модели пользователи получают расширенные права собственности и участия в управлении цифровыми активами и платформами.

Таким образом, рассмотренные теоретические подходы позволяют интерпретировать цифровые платформы не только как рыночные механизмы координации спроса и предложения, но и как системообразующие элементы цифровой экономики, формирующие новые институциональные и инфраструктурные условия хозяйственной деятельности. В прикладном измерении данные концепции находят наиболее полное воплощение в развитии маркетплейсов, которые выступают ключевым инструментом интеграции цифровых технологий в экономику регионов и обеспечивают трансформацию традиционных моделей торговли, логистики и предпринимательства.

На современном этапе маркетплейсы эволюционировали от относительно простых электронных торговых площадок к высокотехнологичным платформенным экосистемам, выполняющим функции базовой цифровой инфраструктуры на национальном и глобальном уровнях. На сегодняшний день маркетплейсы предоставляют субъ-

ектам малого и среднего предпринимательства комплексный набор стандартизированных инфраструктурных решений, включающих складскую и распределительную логистику (фулфилмент), обработку и прием платежей, сервисы клиентской поддержки, инструменты аналитики и цифрового продвижения [2]. Доступ к данным сервисам позволяет предпринимателям минимизировать первоначальные капитальные затраты и операционные издержки, связанные с выходом на рынок. В результате платформы выполняют функцию институционального «ускорителя» предпринимательской активности, снижая барьеры входа и способствуя вовлечению региональных производителей в электронную коммерцию, что особенно значимо для территорий с ограниченным уровнем развития традиционной торговой инфраструктуры.

В научных исследованиях маркетплейсы классифицируются по ряду признаков, ключевым из которых является широта товарной и сервисной специализации [8]. Выделяются горизонтальные маркетплейсы, ориентированные на широкий ассортимент товаров и услуг; вертикальные маркетплейсы, специализирующиеся на отдельных товарных категориях или отраслях; а также глобальные платформы, функционирующие в транснациональном масштабе.

В Российской экономике доминирующее положение занимают универсальные горизонтальные маркетплейсы, среди которых ведущую роль играют Wildberries, Ozon и Яндекс Маркет. Концентрация значительной доли рынка у данных платформ усиливает сетевые эффекты, но одновременно формирует зависимость региональных экономических субъектов от инфраструктуры ограниченного круга крупных операторов.

С институциональной точки зрения маркетплейсы формируют собственные квазирегуляторные режимы, устанавливая правила доступа, стандарты поведения и механизмы санкций, что трансформирует традиционные рыночные отношения и способствует формированию новой модели распределения ответственности и рисков в цифровой экономике, оказывая прямое влияние на структуру и динамику региональных рынков.

Раскрыв маркетплейсы как элемент цифровой инфраструктуры, целесообразно перейти к анализу их пространственных и социально-экономических эффектов. Функционирование платформенных экосистем выходит за рамки отраслевых преобразований и оказывает системное влияние на территориальную организацию экономики, структуру занятости и траектории регионального развития. В данном контексте особый интерес представляет оценка региональных эффектов цифровизации и свя-

занных с ней трансформаций экономических процессов.

Цифровизация экономики и распространение маркетплейсов оказывают амбивалентное воздействие на пространственное развитие, одновременно создавая новые возможности для включения периферийных территорий в экономический оборот и усиливая риски углубления межрегиональной дифференциации. Платформенные модели трансформируют традиционные механизмы размещения производства, занятости и распределения доходов, формируя новые конфигурации региональной экономической активности.

Одним из ключевых эффектов развития маркетплейсов является снижение значения географического фактора в доступе к рынкам сбыта. Цифровые платформы обеспечивают малым и средним предприятиям из удаленных и экономически менее развитых регионов возможность выхода на общенациональный рынок без необходимости создания собственной сбытовой и логистической инфраструктуры [2]. Эмпирические данные свидетельствуют о значительном росте числа региональных поставщиков на ведущих российских платформах в период 2020-2021 гг. В частности, на Wildberries наблюдалось кратное увеличение числа продавцов из таких территорий, как Республика Бурятия, Забайкальский край и Чукотский автономный округ [4]. Данный процесс способствует частичному выравниванию стартовых условий хозяйствования и активизации предпринимательской деятельности в регионах с традиционно ограниченным доступом к рынкам.

Более того, распространение платформенных бизнес-моделей сопровождается формированием новых форм занятости, в частности платформенной и дистанционной работы. Данный тип занятости характеризуется высокой степенью гибкости, территориальной мобильностью и снижением зависимости от локального рынка труда. Для регионов с ограниченным количеством рабочих мест в традиционных секторах экономики платформенная занятость выступает альтернативным источником дохода и фактором снижения социальной напряженности. Вместе с тем, распространение данных форм занятости актуализирует вопросы социальной защиты, регулирования трудовых отношений и институционального признания «платформенных» работников [4].

Однако наряду с позитивными эффектами сохраняется проблема неравномерного распределения цифровых ресурсов и компетенций между регионами. Существенные различия в уровне развития телекоммуникационной инфраструктуры, доступе к цифровым сервисам и качеству подготовки кадров формируют устойчивый цифровой разрыв.

Низкие позиции отдельных субъектов Российской Федерации в рейтингах цифровой зрелости, в том числе Республики Калмыкия [1], указывают на необходимость усиления государственной политики в сфере развития ИТ-инфраструктуры, цифровых навыков и институциональной поддержки регионов-аутсайдеров. Без целенаправленных интервенций цифровизация может закреплять, а не снижать пространственное неравенство.

Таким образом, анализ региональных эффектов цифровизации инфраструктуры позволяет перейти к рассмотрению долгосрочных перспектив развития платформенной экономики и маркетплейсов как ключевых элементов цифровой инфраструктуры. По мнению автора настоящего исследования, ожидается, что в среднесрочной перспективе объем рынка электронной коммерции в России продолжит устойчивый рост, а маркетплейсы будут эволюционировать в многофункциональные цифровые конгломераты, объединяющие торговые, финансовые, логистические и инвестиционные сервисы. В долгосрочном горизонте возможно усиление роли пользователей как активных участников управления платформами и соинвесторов экосистем.

Одновременно может присутствовать усиление рисков монополизации рынков, роста платформенной зависимости малого бизнеса и угрозы утечки персональных данных, что обусловит необходимость адаптации регуляторной среды, включая разработку стандартов деятельности цифровых платформ, защиту прав платформенных работников и поддержание конкурентной среды.

Исходя из всего вышесказанного, стоит сделать вывод о том, что маркетплейсы в современных условиях выступают критически важным элементом цифровой инфраструктуры, оказывающим комплексное воздействие на структуру издержек, модели занятости и траектории регионального развития. Обеспечение устойчивого экономического роста требует сбалансированного сочетания технологических инноваций, развития омниканальных стратегий сбыта и активной роли государства в мониторинге конкурентных и социальных эффектов платформенной экономики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ:

1. Мантаева Э.И. Предпосылки и перспективы цифровой трансформации государственного управления на региональном уровне // Вестник ВолГУ. Экономика. 2024. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/predposylki-i-perspektivy-tsifrovoy-transformatsii-gosudarstvennogo-upravleniya-na-regionalnom-urovne> (дата обращения: 20.01.2026).

2. Ооржак К.А. Экономический анализ маркетплейсов: влияние на малый бизнес в России // Вестник ХГУ им. Н. Ф. Катанова. 2025. №4 (54). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskiy-analiz-marketpleysov-vliyanie-na-malyy-biznes-v-rossii> (дата обращения: 20.01.2026).

3. Пашкин С. А. Развитие цифровых платформ в России // МНИЖ. 2024. №1 (139). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-tsifrovyyh-platform-v-rossii> (дата обращения: 20.01.2026).

4. Петрова Е.В., Бильтрикова А.В. Новая форма занятости в регионе (на примере Wildberries) // Общество: социология, психология, педагогика. 2022. № 10. С. 24–29. <https://doi.org/10.24158/spp.2022.10.2>.

5. Поляков О. В., Анисимов А. Ю. Цифровой дарвинизм российских маркетплейсов: эволюция бизнес-моделей и конкурентных стратегий в условиях регуляторной трансформации (2020-2025 гг.) // Kant. 2025. №4 (57). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovoy-darvinizm-rossijskih-marketpleysov-evolyutsiya-biznes-modeley-i-konkurentnyh-strategiy-v-usloviyah-regulyatornoy> (дата обращения: 20.01.2026).

6. Романец И. И. Монопольные тенденции современных экосистем в цифровой экономике //

Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2022. №1 (59). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/monopolnye-tendentsii-sovremennyyh-ekosistem-v-tsifrovoy-ekonomike> (дата обращения: 20.01.2026).

7. Стоун, Б. The Everything Store. Джефф Безос и эра Amazon. М.: Азбука-Аттикус, Азбука Бизнеса. 2014. 416 с.

8. Суязов В.Н. Маркетплейсы как инструмент роста и источник рисков для предприятий малого бизнеса: влияние сотрудничества на экономические показатели // Вестник Томского государственного университета. Экономика. 2025. № 70. С. 209–222. doi: 10.17223/19988648/70/13

9. Grand View Research. Web 3.0 Market Size, Share & Trends Analysis Report. URL: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/web-3-0-market-report> (дата обращения: 20.01.2026).

10. Оценка технологической, экономической, социальной и экологической эффективности научно-технической продукции / Е. Е. Можаяев, В. А. Каменев, Н. В. Конеев, Г. И. Сильванович // Гидрометеорология и образование. – 2026. – № 1(25). – С. 107-119.

УДК 331.5:63:016

НАУЧНЫЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ И РАЗВИТИЮ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ КАДРОВ КАК РЕСУРСНОЙ БАЗЫ АПК СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

В.И.Кухтенков, аспирант

ФГБОУ ДПО «Российская академия кадрового обеспечения агропромышленного комплекса»

Аннотация. Переход на инновационный путь развития, необходимость решения актуальных задач «новой индустриализации», обеспечение продовольственного и научно-технологического суверенитета и импортозамещения требует глубокого теоретического и методологического осмысления, разработки новых подходов к формированию человеческого капитала, профессиональных компетенций, опережающего развития управленческих кадров как ресурсной базы АПК. В статье рассмотрены некоторые научные подходы решения этой важной и сложной проблемы.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, формирование и развитие, управленческие кадры, ресурсная база.

Введение

В агропромышленном комплексе России все еще не разработаны и не внедрены достаточно обоснованные эффективные системы формирования и развития управленческих кадров. В результате этого, при воздействии различных неблагоприятных внешних и внутренних факторов, АПК регионов несут материальные, трудовые, финансовые и иные потери.

К основным причинам недостаточной эффективности системы формирования и развития управленческих кадров следует отнести отсутствие четкой научно обоснованной организационной структуры управления и соподчиненности органов власти на всех уровнях [1-3].

При этом связи между федеральными, муниципальными органами управления и хозяйственными формированиями ослаблены из-за несовершенства нормативно-правовой базы, недостатка необходимых финансовых и материально-технических ресурсов, кадров и других причин.

В сельских районах, являющихся по законодательству объектами местного самоуправления, управление агропромышленным производством фактически сведено к функционированию технологических отделов, которые утратили инструменты влияния на управленческие хозяйственными структурами предприятий АПК, а, следовательно, и на формирование кадровой политики. Деятельность большинства районных (муниципальных) управлений АПК сведена в основном к выполнению консультационных и статистических функций.

В результате произошедших многочисленных организационных преобразований, сведших число служащих районных (муниципальных) управлений АПК к 3-8 работникам, данные исполнители фактически перестали участвовать в решении экономических и социальных проблем своих муниципальных АПК.

Все это крайне осложнило систему формирования и развития управленческих кадров, а как следствие, влияние человеческого капитала на отрасль.

В этой связи перед аграрной наукой стоит задача – продолжить исследования по проблемам формирования и развития управленческих кадров АПК с охватом в основном районного (муниципального) управления. При этом необходимо подойти к осуществлению исследований комплексно – на уровне государственного, хозяйственного управления АПК и связанного с ними местного самоуправления.

Формирование эффективной системы развития управленческих кадров АПК на федеральном и районном (муниципальном) уровнях и разработка методических подходов к развитию структур муниципального самоуправления является в текущий период важным условием для дальнейшего социально-экономического развития сельских территорий и агропромышленного комплекса [4-7].

Необходима комплексная оценка существующей системы формирования и развития управленческих кадров АПК и разработка, на конкретных примерах, обоснованных рекомендаций и проектов развития этой системы.

Основная часть

Объектом исследования является теоретико-методологические основания формирования управленческих кадров, профессиональных компетенций, подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров.

Предметом исследования являются экономические и социальные отношения, возникающие в процессе формирования управленческих кадров, профессиональной ориентации населения.

Теоретическими и методологическими основами исследования послужили научные публикации и разработки отечественных и зарубежных ученых-экономистов по проблемам управления, прогнозирования и планирования в агропромышленном комплексе, нормативно-правовая база федерального, регионального и муниципального уровней, а также аналитические материалы по реализации ведомственных целевых программ и ведомственных проектов в агропромышленном комплексе.

Для решения отдельных задач использовались такие методы исследования как экономико-статистические, системного анализа, расчетно-аналитический, абстрактно-логический, монографический, сравнительно-конструктивный, анкетного опроса и другие. Сочетание и использование каждого из этих методов при решении поставленных задач исследования обеспечивают надежность, аргументированность оценок и достоверность полученных результатов и выводов.

Информационной базой исследования являлись федеральные законы и указы Президента Российской Федерации, постановления Правительства Российской Федерации, приказы и информационные бюллетени Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, годовые отчеты отделения сельскохозяйственных наук РАН, статистические сборники Федеральной службы государственной статистики, изданные научные труды, статотчетность и текущие материалы Тверской области и районных управлений сельского хозяйства, материалы проведенных лично автором анкетных опросов по теме исследования, первичные документы сельскохозяйственных и иных организаций Тверской области, другие справочные и нормативные материалы.

Основные научные результаты, определяющие новизну проведенных исследований, состоят в следующем:

– **уточнено содержание существующих подходов к определению понятия «система формирования и развития управленческих кадров как ресурсной базы АПК»**, как совокупность научно обоснованных организационных, экономических, социальных, технико-технологических и других принци-

пов, определяющих характер формирования и развития управленческих кадров АПК, включающее

- дальнейшее развитие методов, способов, форм подготовки и переподготовки работников для АПК с учетом прогнозирования развития отрасли на перспективу;
- обеспечение соблюдения требований государственных стандартов по специальностям с интеграцией в учебный процесс современных вызовов развития АПК;
- практико-ориентированное обучение;
- создание инфраструктуры для удобства жизни специалистов;
- Закрепление, привлечение и социальная поддержка молодых управленческих кадров;
- формирование и организация функционирования резерва управленческих кадров на уровне субъектов РФ и муниципальных образований.

– **дана оценка состоянию местной (Тверской области) системы развития управленческих кадров** её роли в повышении эффективности агропромышленного производства, на основании которой разработаны и предложены приоритетные направления ее развития:

- обоснована необходимость формирования местной системы развития управленческих кадров;
- разработаны методические подходы к развитию структур управления АПК (муниципальный уровень) и муниципального самоуправления;
- предложены меры предотвращения оттока трудовых ресурсов из Тверской области, привлечения и закрепления молодых кадров на сельских территориях;
- разработаны предложения по формированию и организации функционирования резерва управленческих кадров в Тверской области.

В процессе исследований определены особенности профессиональной переподготовки и повышения квалификации управленческих кадров АПК (см. таблицу).

Исследования свидетельствуют [8-12], что руководители организаций

АПК считают целесообразным повышать свою квалификацию не реже одного раза в три года.

Главная цель обучения – получить новые знания и приобрести материалы для внедрения инноваций. Учитывая последнее, а также то, что руководители и специалисты не ведут конспектов занятий, образовательные учреждения ДПО АПК, практически, по каждой теме готовят и передают слушателям (иногда за дополнительную оплату) нормативные и проектные материалы для практического использования после обучения.

Особенностью обучения руководителей является и то, что они предпочитают занятия в специализированных группах коллег, а не совместно со спе-

циалистами, по программам управления коллективами, финансовым и юридическим проблемам. А многие отмечают, что испытывают дискомфорт, пребывая в одних учебных корпусах со студентами

(отсюда и ответы, что наиболее желательной организацией обучения для них являются государственные учреждения ДПО).

Обобщенные выводы исследований по особенностям обучения руководителей и специалистов АПК

Вопросы анкеты	Пожелания слушателей
<i>Пожелания специалистов организаций АПК</i>	
Как часто Вы хотели бы повышать квалификацию	-не реже одного раза в три года
Предпочтительная организация обучения	-государственное учреждение ДПО
Какая направленность программ Вас больше всего интересует	-управление коллективами, финансовые, юридические
Главная цель Вашего обучения	-получить новые знания -приобрести материалы для внедрения инноваций
Предпочтительные формы обучения	-очное с применением дистанционных технологий
Предпочтительные виды обучения	-минимум традиционных лекций -максимум лекций-консультаций
Формы фиксации излагаемого учебного материала	-конспектов не веду -делаю пометки в розданных материалах
Вам комфортнее обучаться в группах руководителей или совместно со специалистами	-желательно обучаться в специализированных группах руководителей
Предпочтительные преподаватели	-приглашенные руководители и специалисты производственных организаций -совместные занятия штатных преподавателей ДПО и приглашенных специалистов науки и производства
Предпочтительные формы аттестации знаний	-написание и защита выпускной работы -тестирование

Принципиальным в системе ДПО АПК является вопрос о преподавателях и практическом изучении инноваций [13-15]. По объективным причинам (занятость учебной работой, недостаточность средств у образовательных организаций на командировки и стажировки преподавателей, нежелание специалистов производства делиться «ноу-хау» и т.п.) штатные преподаватели отстают от производства и часто узнают об инновациях из периодической печати с запозданием. Примерно такая же ситуация с попытками создать свою учебно-производственную базу. Никакая образовательная организация ДПО не в состоянии ее организовать на самом современном уровне и постоянно обновлять. Выход один – сетевое обучение с использованием кадровых и ресурсных возможностей эффективных предприятий и организаций. Но при ее организации имеются сложности –организации АПК не заинтересованы в трансфере освоенных ими инноваций и очень неохотно принимают слушателей даже на короткие выездные занятия, не говоря уже о более длительных стажировках. Решить эту проблему можно только определением государственным нормативным актом наиболее эффективных фирм

(предприятий, организаций) в качестве опорно-показательных предприятий (ОПП) с существенной доплатой руководителям и специалистам за счет государственного бюджета (как было до распада СССР).

Важнейшей мерой развития управленческого потенциала АПК является формирование и организация функционирования кадрового резерва руководителей. Применительно к Тверской области, разработано положение о формировании и функционировании такого резерва, включающее методику оценки руководителей, порядок отбора претендентов и формирование резерва на муниципальном и региональном уровнях, программа профессиональной переподготовки и шесть (с возможностью оперативного уточнения) модулей повышения квалификации руководителей, порядок функционирования и практического карьерного продвижения специалистов из состава резерва.

Заключение

Теоретические выводы, разработанные модели, предложенный методолого-методический инструментарий формирования управленческих кадров могут быть использованы в практической деятель-

ности администрации Тверской области и на муниципальных уровнях. При определенной адаптации, они применимы и в других субъектах РФ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ:

1. Кадровое обеспечение аграрной сферы России и ДПО АПК: новые вызовы, тенденции и приоритеты развития: сборник научных статей /составители В.Г. Новиков, Б.И. Шайтан, Е.Е. Можжев. – Москва: ФГБОУ ДПО РАКО АПК, 2023. – 395 с.

2. Новиков В.Г., Шайтан Б.И., Можжев Е.Е. Проблемы дополнительного профессионального образования руководителей сельскохозяйственных организаций /В.Г. Новиков, Б.И. Шайтан, Е.Е. Можжев. //Международная ассоциация профессионального дополнительного образования: сборник трудов по проблемам дополнительного профессионального образования. Выпуск 45. – Москва: ФГБОУ ДПО РАКО АПК, 2023. – С. 18-31.

3. Шайтан Б.И., Кухтенков В.И., Денисов Е.С. Об особенностях дополнительного профессионального образования руководителей сельскохозяйственных организаций / Б.И. Шайтан, В.И. Кухтенков, Е.С. Денисов. //Дополнительное профессиональное образование АПК: научно-аналитическое и консультационное обеспечение: сборник научных статей. – Москва: ФГБОУ ДПО РАКО АПК, 2023. – С. 75-93.

4. Шайтан Б.И., Кухтенков В.И., Денисов Е.С. К вопросу о периодичности дополнительного профессионального образования руководителей и специалистов сельскохозяйственных организаций / Б.И. Шайтан, В.И. Кухтенков, Е.С. Денисов. //Дополнительное профессиональное образование АПК: научно-аналитическое и консультационное обеспечение: сборник научных статей. – Москва: ФГБОУ ДПО РАКО АПК, 2023. – С. 159-171.

5. Шайтан Б.И., Кухтенков В.И. Роль дополнительного профессионального образования в развитии реального сектора экономики: опыт и проблемы агропромышленного комплекса / Б.И. Шайтан, В.И. Кухтенков. //Международная ассоциация профессионального дополнительного образования: сборник трудов по проблемам дополнительного профессионального образования. Выпуск 46. – Москва: ФГБОУ ДПО РАКО АПК, 2023. – С. 3-17.

6. Шайтан Б.И. О дополнительном профессиональном образовании руководителей и специалистов сельского хозяйства по проблемам агрометеорологии / Б.И. Шайтан. //Гидрометеорология и образование. – 2024. – №3. – С. 92-99.

7. Шайтан Б.И., Кухтенков В.И. Роль образовательных учреждений ДПО в сохранении и укреплении традиционных российских духовно-нравственных ценностей сельского развития /Б.И.

Шайтан, В.И. Кухтенков. // Формирование традиционных российских духовно-нравственных ценностей: роль ДПО: сборник научных статей; составители Е.Е. Можжев, Б.И. Шайтан. – Москва: Изд-во ФГБОУ ДПО РАКО АПК, 2024. – С. 6-23.

8. Шайтан Б.И., Воронин Д.А., Кухтенков В.И., Зацарин Д.Ю., Сердюков А.А. О сохранении и приумножении сельских семей – хранителей духовно-нравственных ценностей российской цивилизации /Б.И. Шайтан, Д.А. Воронин, В.И. Кухтенков, Д.Ю. Зацарин, А.А. Сердюков. // Формирование традиционных российских духовно-нравственных ценностей: роль ДПО: сборник научных статей; составители Е.Е. Можжев, Б.И. Шайтан. – Москва: Изд-во ФГБОУ ДПО РАКО АПК, 2024. – С. 116-128.

9. Шайтан Б.И. Особенности работы преподавателей образовательных учреждений дополнительного профессионального образования /Б.И. Шайтан. //Международная ассоциация профессионального дополнительного образования: сборник трудов по проблемам дополнительного профессионального образования. Выпуск 48. – Москва: ФГБОУ ДПО РАКО АПК, 2024. – С. 33-47.

10. Шайтан Б.И. Функции и задачи штатных и приглашаемых преподавателей образовательных учреждений ДПО в современных условиях /Б.И. Шайтан. //Гидрометеорология и образование. – 2025. – №1. – С. 94-104.

11. Ломакин О.Е., Можжев Е.Е., Марков А.К., Васильева И.В., Шайтан Б.И. Формирование нового образовательного уклада в дополнительном профессиональном образовании. / О.Е. Ломакин, Е.Е. Можжев, А.К. Марков, И.В. Васильева, Б.И. Шайтан. Москва: ИНФРА- М, 2025- 173 с. – (Научная мысль). – DOI 1012737/2174817.

12. Шайтан Б.И., Воронин Д.А., Зацарин Д.Ю., Кухтенков В.И., Санатуллоев Р.А., Сердюков А.А. Устойчивое развитие агропромышленного комплекса как ключевой фактор обеспечения продовольственной безопасности страны. /Б.И. Шайтан, Д.А. Воронин, Д.Ю. Зацарин, В.И. Кухтенков, Р.А. Санатуллоев, А.А. Сердюков. //Теоретические и практические аспекты устойчивого развития в условиях глобальных вызовов: научное и кадровое обеспечение. Сборник трудов IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием – Москва: ФГБОУ ДПО «ИПК», 2025–С. 86-99.

13. Можжев Е.Е., Ломакин О.Е., Марков А.К., Шайтан Б.И. Групповая дискуссия как методика обучения в системе дополнительного профессионального образования. / Е.Е. Можжев, О.Е. Ломакин, А.К. Марков, Б.И. Шайтан. // Ректор вуза. 2026.- №1.С.68-73.

14. Ломакин О.Е., Шайтан Б.И. Оценка эффективности деятельности образовательных учреждений (подразделений) дополнительного профессио-

нального образования. /О.Е. Ломакин, Б.И. Шайтан. //Гидрометеорология и образование. – 2026. – №1. – С. 72-83.

15. Можяев Е.Е., Ломакин О.Е., Шайтан Б.И., Марков А.К. Опыт применение моделей опытно-ориентированного обучения и результат-ориентированного проектирования образовательных программ / Е.Е. Можяев, О.Е. Ломакин, Б.И. Шайтан, А.К. Марков //Наука и образование: стратегии развития. Сборник статей по итогам Восьмого

Профессорского форума 18–20 ноября 2025 г. В 3 томах. Т. 2., 2026. -288 с. -Москва: Российское профессорское собрание. ISBN 978-5-907588-16-5. – С.137-151.

16. Булгакова, В. В. Оценка воздействия воздушного транспорта на загрязнение окружающей среды в Арктическом регионе и меры по ослаблению негативного влияния / В. В. Булгакова // Гидрометеорология и образование. – 2025. – № 3(23). – С. 81-89.

УДК 614.8

КАСКАДНОЕ РАЗВИТИЕ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИ РАЗЛИВАХ НЕФТИ: ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И УЧЕТ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ ПРЕВЕНТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

П.С.Любашов, аспирант

О.В.Величко, аспирант

*ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации
руководящих работников и специалистов» Росгидромета*

Аннотация. В статье анализируется каскадное развитие природно-техногенных чрезвычайных ситуаций (ЧС) при разливах нефти и нефтепродуктов, акцентируется внимание на экологических последствиях таких инцидентов и необходимости учёта этого эффекта в планах ликвидации разливов нефти (ПЛРН). Изучены нормативно-правовые основы применения риск-ориентированного подхода в экологическом надзоре, а также оценки экологических рисков аварийных разливов нефти. Представлена концептуальная модель каскадного развития аварии, основанная на последовательном возникновении взаимосвязанных ЧС (например, разлив нефти → пожар или взрыв → вторичные утечки токсичных веществ → массовое загрязнение водной экосистемы и пр.). Описана методика вероятностного моделирования переходов между событиями, включая построение дерева событий с учётом вероятностей развития цепочек последствий и их экологического ущерба. Приведена классификация типовых каскадных сценариев при авариях на промысловых и транспортных объектах нефтегазового комплекса (например, разрывы трубопроводов на суше и море, коррозионные течи в резервуарах, аварии на морских платформах), выделены ключевые «узлы» и звенья возможных цепочек ЧС. На примерах гипотетических случаев (авария трубопровода в сейсмически активной зоне, затопление станции с энергоснабжением НПЗ) показано применение GIS-моделирования распространения нефти и расчет вероятностных сценариев. Предложено включение каскадного анализа в состав ПЛРН: дополнительно к существующим разделам по оценке зоны разлива и мерам ликвидации предусмотреть описание «развития аварии» через связанные угрозы (изменение метеоусловий, пожар, дополнительные протечки), использование деревьев событий и сценарных анализов. На этом основании даны рекомендации по уточнению нормативной базы (с учётом ст. 8.1 ФЗ-294 о риск-ориентированном подходе и Постановления № 1096 о критериях риска) и практическим процедурам разработки ПЛРН. Полученные результаты могут повысить эффективность превентивных мероприятий и минимизировать экологический ущерб от крупных аварийных разливов нефти.

Ключевые слова: каскадное развитие, природно-техногенные чрезвычайные ситуации, разливы нефти, экологические аспекты, превентивные мероприятия, реабилитация экосистем, методы ликвидации разливов.

Введение

Разливы нефти и нефтепродуктов являются одними из наиболее опасных техногенных аварий, оказывающих длительное и кумулятивное воздействие на экосистемы. Даже локализованные аварии часто приводят к тяжелым экологическим последствиям: гибели флоры и фауны, загрязнению водных ресурсов, образованию пожароопасных зон и проблемам с обеспечением безопасности населения. При этом на практике аварийная ситуация может усугубляться каскадно: к первичной аварии (утечке нефти) добавляются вторичные события –

пожар, взрыв, дальнейшая миграция загрязнения под влиянием ветра и течений, отказ резервуаров и оборудования, последствия нестандартных погодных условий. Такие цепочки событий известны как «эффект домино» или каскадные аварии. Изучение и моделирование каскадных сценариев критично для выработки превентивных мероприятий, поскольку они позволяют спрогнозировать возможные смежные угрозы и своевременно им противодействовать.

Задача исследования – обосновать и разработать модели каскадного развития природно-

техногенных ЧС при разливах нефти, показать экологические аспекты этих эффектов и разработать рекомендации по учету каскадности при планировании мер предупреждения и ликвидации разливов (ПЛРН). Это включает сбор нормативных и научных данных, анализ типовых аварий и сценариев, создание вероятностной модели переходов, а также интеграцию выводов в рекомендации для ПЛРН. Статья адресована специалистам и аспирантам в области экологической безопасности, природоохранных органов и нефтегазового сектора.

Литературный обзор

В мировой практике последствия крупномасштабных разливов нефти тщательно документируются. Так, авария на платформе Deepwater Horizon (Мексиканский залив, 2010) показала значимость продуманных мер локализации и влияние вторичных факторов (миграция нефти, химические реагенты для разложения) на окружающую среду (международный отчет IPIECA). На океанах накоплен опыт использования ГИС-моделей дрейфа нефти, создания карт уязвимых зон (ESI-атлас NOAA) и т. п. В контексте российского законодательства усилилось внимание к риск-ориентированному надзору. ФЗ № 294-ФЗ «О защите прав юрлиц при осуществлении госконтроля» (в ред. 2025) вводит понятие риск-ориентированного подхода как метода распределения ресурсов контроля в зависимости от категории риска субъекта. В экологической сфере Постановление Правительства РФ № 1096 (2021) с приложением «Критерии» устанавливает процедуры отнесения объектов природопользования к категориям риска и опасности, а обновленные индикаторы риска нарушений обязательных требований введены приказом Минприроды и регулирующими актами.

В научной литературе рассмотрены методы анализа риска аварий нефтегазового комплекса. Классический инструмент – *дерево отказов и дерево событий* – позволяет формализовать вероятностные сценарии аварии (выброс нефти, ее пожар, ледообразование и т.д.). Так, в работах российских исследователей приведены примеры построения деревьев событий для аварий на нефтепроводах и резервуарах. Перенос на каскадные ЧС означает, что к базовым событиям добавляются «вертикальные» вероятностные ветви – появление вторичных аварий. В области экологической оценки предложены методики количественной оценки последствий разливов нефти (расчёт индикаторов риска загрязнения почв и вод и др.). Также развиваются GIS-подходы для моделирования распространения нефтяных масс при разных гидрометеорологических условиях и учёта химических свойств нефти. В частности, описана оценка экологического риска раз-

лива с использованием спутниковых данных (расчёт индекса NDVI и др.), что обогащает инструментальной оценки потенциального ущерба окружающей среде.

Тем не менее, в существующих Планах по предупреждению и ликвидации разливов нефти (ПЛРН) вопросам каскадности уделяется мало внимания: преимущественно рассматривается «статический» сценарий разлива и локализации. В нормативных рекомендациях (например, на уровне МЧС) есть требование моделировать зоны разлива при максимальных сценариях, но редко учитываются «вторичные» аварии. Между тем мировой опыт указывает, что именно соединение первичной и вторичной цепочек воздействий (например, нефтяное пятно + пожар → активация дополнительных источников загрязнения) формирует наибольший экологический ущерб. В этой связи необходим всесторонний анализ литературы по каскадам аварий (из других отраслей и смежных сфер) и адаптация этих подходов к нефтяной сфере. Некоторые работы по авариям химических комплексов отмечают, что сценарии со взрывами и пожарами требуют учёта каскадного развития, что переносится и на нефтяную тематику.

Таким образом, обзор показывает: сочетание нормативной базы риск-ориентированного надзора и методов вероятностного анализа (дерева событий, симуляции распространения загрязнений) создаёт платформу для моделирования каскадных сценариев. Однако необходимы конкретные методики и примеры их применения к нефтяным ЧС, а также рекомендации по интеграции таких анализов в разработку ПЛРН, что и будет разрабатываться далее.

Концептуальная модель каскадного развития аварии

Каскадное развитие ЧС при разливе нефти представляет собой последовательность взаимосвязанных событий, каждый из которых может инициироваться предыдущим. В концептуальной модели каскада аварии можно выделить следующие ключевые «узлы» (события):

- **Первичная авария:** разрушение трубопровода, резервуара или другого оборудования, приводящее к выбросу нефти в окружающую среду (вода, почва, атмосфера). Уровень первичной разгерметизации может зависеть от типа оборудования, давления, условий (например, коррозия, сейсмика, обледенение).
- **Миграция нефти:** после выброса нефть распространяется по водной акватории или по поверхности земли. На этом этапе может возникнуть «разлив нефти» с дальнейшей тяжёлой нагрузкой на экосистему. Важно учитывать метеорологические условия (ве-

тер, течения) и свойства нефти или нефтепродуктов (вязкость, испаряемость).

- **Вторичные аварии – пожары и взрывы:** если в момент разлива выделяются пары нефти или присутствуют зажигающие факторы (вспышка, электрическая дуга, термическая нагрузка), может произойти возгорание. Это создает очаг возгорания, ударные волны и плазменное воздействие. В отдельных случаях (например, на судах и платформах) это приводит к взрыву. Тепловое и ударное воздействие очага возгорания служат «поражающими факторами» для соседних объектов (резервуаров, трубопроводов), вызывая их аварийное разрушение.

- **Дополнительные выбросы:** при пожарах/взрывах разрушаются емкости с нефтепродуктами и технологическое оборудование, что порождает новые утечки различных веществ (бензина, мазута, химреагентов, топлива котлов). Это усиливает загрязнение – нефтепродукты могут смешиваться с реагентами (например, с пеной для тушения) и образовывать токсичные соединения.

- **Распространение и накопление загрязнения:** нефть, разлитая на разных этапах (первичная и вторичная), захватывает всё большие площади. Например, при попадании нефти в водные каналы она может пройти через несколько водоёмов и очистных сооружений. Соответственно, суммарный

объём загрязнения и зона воздействия возрастают сверх прогнозируемых для одного этапа аварии.

- **Искусственные факторы:** аварийно-спасательные действия (например, использование химических диспергаторов, активное боумингование) тоже вносят свои эффекты на распределение нефти, формирования сгустков или увеличение летучести компонентов нефти. Несмотря на положительные цели (ликвидация разлива), эти меры меняют сценарий: могут возникнуть дополнительные маршруты распространения (например, химпрепараты нейтрализуют одну часть нефти, но усиливают токсичность аэрозоля).

Эта схема представляет собой нетривиальную вероятностную сеть: каждое «звено» (событие) характеризуется собственной вероятностью возникновения (условной, при выполнении предыдущих событий) и потенциальным ущербом. Полное дерево-событий аварии при разливе нефти может включать ветви «успех/неуспех» локализации на каждом этапе, зависимость метеофакторов, применение мер, а также образование последующих аварий. Например: разгерметизация (успех/неуспех срабатывания запорной арматуры) → разлив нефти на воде, далее → возможный пожар (да/нет) → дальнейший выброс из изолирующих конструкций, и т.д. Такая модель схематично представлена на рисунке ниже.

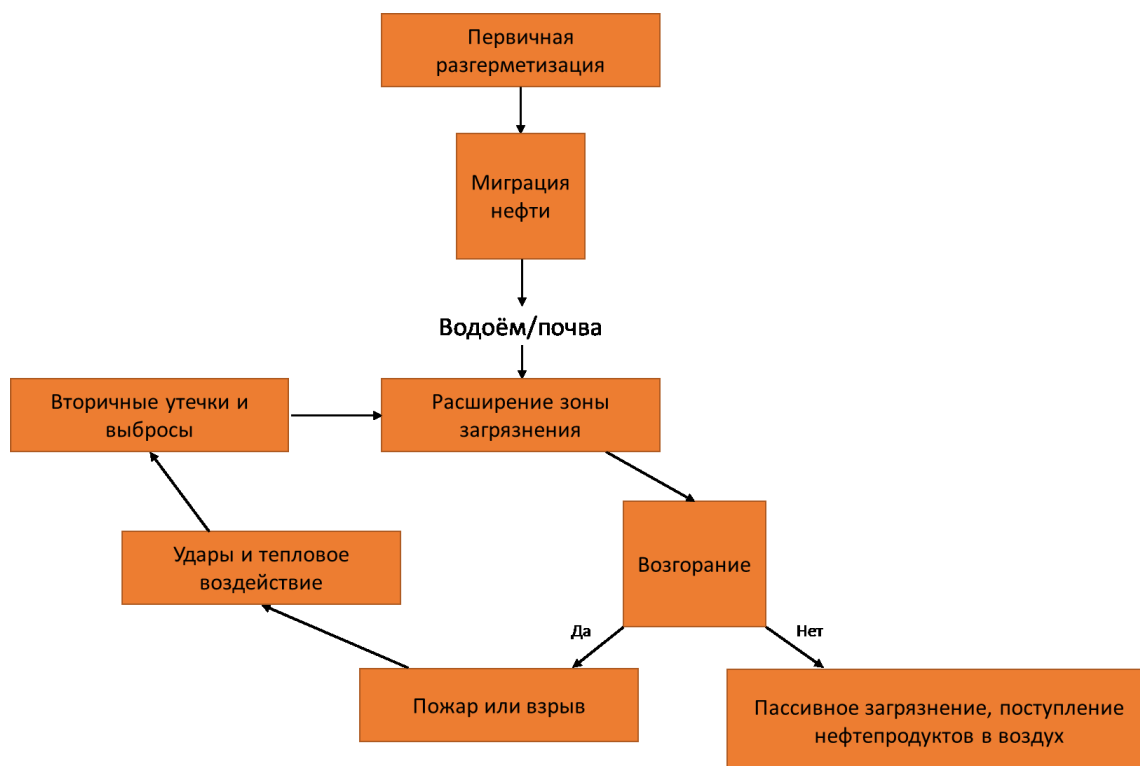


Схема каскадного развития аварии при разливе нефти (дерево событий)

Данная концептуальная модель (по аналогии с теорией каскадных аварий) подчеркивает, что полная картина экологических рисков значительно шире, чем при рассмотрении «одного события» разлива. Социально-экологические последствия (влияние на здоровье населения, биоразнообразие, хозяйственные объекты) складываются из суммы эффектов каждого этапа. Поэтому возникает необходимость формализовать каскадный сценарий – то есть включить вторичные события в анализ аварии.

Методика вероятностного моделирования

Для оценки каскадных сценариев разливов нефти необходим вероятностный подход. Предлагаемая методика включает следующие компоненты:

1. *Построение дерева событий*: для рассматриваемого объекта или участка трубопровода составляется последовательность ключевых событий (узлов каскада). Например, ветвления «успех/неуспех» локализации, «возгорание/не возгорание», «сохранение герметичности/разрушение соседних конструкций». Каждый узел характеризуется условной вероятностью перехода в каждую из альтернатив. Эти вероятности могут быть взяты из статистики предыдущих аварий или оценены экспертно.

2. *Вероятностные параметры*: важнейшие параметры – вероятность разгерметизации оборудования при аварии, вероятность воспламенения разлитой нефти (зависит от ее объема, наличия источника зажигания), вероятность дополнительной утечки из соседних систем при воздействии поражающих факторов (давление удара, температура). При отсутствии точных данных используются усредненные оценки по отрасли или вероятности из анализа отказов аналогичных объектов.

3. *Расчет полных сценариев*: каждую ветвь дерева (последовательность событий) связываем с итоговым сценарием аварии (например, «нефтепятно только без возгорания», «пожар + второй разлив», «взрыв + многопоточное загрязнение»). Для каждого сценария определяется вероятность его реализации как произведение условных вероятностей событий по ветви (с учётом независимости/зависимости событий).

4. *Оценка последствий*: для каждого сценария оцениваются экологические последствия – условная зона загрязнения (например, м³ воды/земли, затронутые территории) и возможный ущерб (гибель биоты, санитарные риски). Здесь можно применять GIS-модели распространения нефти: для заданного объема разлива и метеоусловий симулируется распределение нефтяного пятна. По опубликованным результатам моделирования строятся карты воздействия и рассчитывается пло-

щадь поражения. Сочетая частицы нефти из первичного и вторичного разливов, получаем агрегированную карту заражения.

5. *Метод сценарного анализа*: дополнительно к дереву событий можно сформировать сценарии («наихудший», «предполагаемый», «оптимистичный»), включая соответствующие упрощения. Например: «наихудший» – полная потеря герметичности + пожар + разгерметизация соседних резервуаров; «умеренный» – частичный разлив с срабатыванием заслонок, отсутствие возгорания и др. Для каждого сценария с помощью моделирования определяются зоны воздействия.

6. *Вероятностное суммирование*: результирующая оценка риска – свёртка вероятностей сценариев с ущербом. Это позволяет сравнивать «традиционный» риск разлива (без учёта каскада) и скорректированный, включающий вторичные эффекты. Как показано в зарубежных руководствах по анализу рисков, такое комбинирование событий выявляет скрытые «узкие места» аварийной системы (подход HFACS).

Таким образом, методика сочетает дерево-событий и GIS-моделирование. На практике она может быть реализована инструментами типа OILMAP, GNOME и др., где при необходимости вводятся дополнительные источники утечек (например, вторичные резервуары). Параллельно может применяться имитационное моделирование (метод Монте-Карло) для учёта неопределённости в параметрах (скорости утечек, направлений ветра и т. д.). Выходом становятся вероятностные оценки зон загрязнения и наиболее критические цепочки событий.

Классификация типовых каскадных сценариев

На основе анализа аварий нефтегазового комплекса можно выделить несколько типовых схем каскадных ЧС при разливах нефти:

- *На магистральных трубопроводах*: наиболее частый первичный случай – повреждение трубы (кожух или сварной шов). Если это происходит вблизи объектов инфраструктуры (насосные станции, ЖД переезды, жилые массивы), нефть быстро попадает в грунт и может скапливаться. При появлении источника воспламенения (искра от линии или вспышки) возникает пожар, ударные волны могут разорвать близлежащие резервуары или станции очистки. Так, при аварии подземного нефтепровода часто развивается сценарий: разлив → пожароопасное облако паров → взрыв → разрушение второго участка трубы.

- *На сборных установках и НПЗ*: разлив нефти в процессе техобслуживания резервуаров (из-за перелива или неудачной отмывки) может быть первичной ЧС. Открытая нефть особенно подвер-

жена тепловому воздействию, поэтому пожар в зоне станции (например, от оборудования отстойников) быстро распространяется. Далее пламя затрагивает соседние резервуары с бензином/керосином, что приводит к массовому возгоранию нескольких единиц. Эффект «бассейна огня» и подъем горячего воздуха приводит к образованию взрывоопасных смесей. Здесь каскад: разлив → локальный пожар → активизация новых топливных источников → общий пожарный взрыв (цепная реакция).

- *На морских платформах и танкерах:* аварии на буровых платформах (как Deepwater Horizon) часто сопровождаются образованием газового облака. Если оно воспламеняется, создаётся «огненный столб» над устьем скважины. Пламя вызывает разрушение верхних конструкций и запуск вторичных протечек (так как установки имеют резервуары и технологические линии под давлением). При ударах волны от взрыва могут привести к повреждениям системы дожимной насосной станции или холдинговой арматуры на соседних скважинах. В открытом море пламенная маска быстро расправляется ветром, образуя протяжённое нефтяное загрязнение, которое ветровые течения разносят вдоль побережья. Такой каскад особенно опасен для прибрежных экосистем и населения.

- *На водообеспечении и коммунальных системах:* при разливе в водохранилище нефть иногда попадает в насосные станции водоканала или другие сооружения. Здесь возможно каскадное заражение системы водоснабжения: нефть смешивается с подачей питьевой воды, вызов аварии на дренажно-насосной станции и массовое загрязне-

ние населенного района. Этот сценарий включает этапы: разлив в реке → захват нефти питательными насосами станции → авария очистки → поступление нефти в трубо- и водопровод. Своего рода каскад: техногенная авария вызывает природный фактор (загрязнение воды) → вторичную социальную ЧС (эпидемия, отказ систем).

- *Метеоприродные катастрофы с провокацией разлива:* при наводнениях и землетрясениях могут обрушиться промышленные объекты: резервуары НПЗ, трубопроводы, автомобильные цистерны. Наводнение поднимает нефть с вышедших из берегов вод, затем застаивает её в низинах, повышая концентрацию. Сила волны может сорвать крышки резервуаров, а устойчивая теплая погода – создать горючее облако над затопленной нефтью, которое возгорается. Каскад: природная ЧС (наводнение) → разгерметизация нефтяных ёмкостей → разлив → пожароопасное облако.

Каждый из этих сценариев может быть уточнен с помощью мероприятий анализа риска: выделения критических элементов (категория опасности объекта, исторические сбои, нормативные требования) и расчёта индикаторов риска нарушения экологических норм. Например, объекты I–II категорий НВОС при таких авариях, согласно прикладным критериям, причисляются к высокой категории риска. Для аварий нефтепровода можно построить типовую цепочку событий и оценить для каждого шага вероятность.

Таблица ниже иллюстрирует упрощённый классификатор каскадных сценариев (без конкретных численных данных).

Примерная классификация типовых каскадных сценариев при разливах нефти

№	Тип первичной аварии	Возможные вторичные события	Ключевые последствия
1	Разрыв трубопровода	Пожар, взрыв, вторичные разливы нефти	Распространение нефти, жара, токсичные газы
2	Перелив/утечка на НПЗ	Пожар резервуаров, пожароопасные пары	Загрязнение территории НПЗ, взрывоопасное облако
3	Авария морской платформы	Газо-нефтяной факел, вторичная утечка	Широкое загрязнение моря, множество очагов пожара
4	Наводнение/землетрясение	Повреждение резервуаров, разлив нефти	Смешение нефти с водой, водопропуск, длительное загрязнение
5	Отказ насосной станции	Затопление/перелив нефти в канализацию	Загрязнение питьевых вод, эпидемиологический риск

Эта классификация используется в сценарном моделировании: для каждого типа аварии подбираются соответствующие параметры (масса разлива, интенсивность пожара, скорости обнаружения) и отрабатываются в модели. При этом важен учёт «эффектов усиления»: так, пожар может удвоить площадь загрязнения по сравнению с безогневым сценарием.

Моделирование и примеры

Для демонстрации методики рассмотрим два гипотетических случая и результаты их моделирования (оценка на первом приближении).

Сценарий 1 – землетрясение вблизи нефтеперекачивающей станции. Предположим, при сейсмостойкости ниже нормативной происходит разгерметизация нескольких резервуаров лёгких неф-

тепродуктов и крупного трубопровода. Сразу образуется первичный разлив объемом ~150 тонн. Распространение нефти моделируется в GIS (например, с помощью ArcGIS и моделирования метеоусловий): нефть покрывает прилегающую территорию с радиусом ~300 м через 2 часа. При этом есть вероятность возгорания (оценим условно 0.3, с учётом источников огня на объекте). При возгорании формируется «огненный бассейн» площадью ~1500 м²; тепловые потоки превышают регламентные и «дополнительный» резервуар объемом 50 тонн подвергается тепловому воздействию, из него происходит второй разлив (Ещё ~50 тонн). Циклически, этот объем проходит ту же зону, расширяя загрязнение. Условная зона «тяжёлого загрязнения» растёт на ~20%, а зона «умеренного загрязнения» – почти вдвое. Наиболее тяжёлые сценарии (первичный + вторичный разлив + пожары + долговременный выброс паров) получаются с вероятностью ~10% от базового разлива (без каскада вероятность пожара $0.3 \times 0.3 = 0.09$).

Сценарий 2 – шторм на морской платформе. При шторме в море надстройка буровой базы получает механическое повреждение, разгерметизируется скважина. Из скважины выбрасывается 300 тонн нефти. Волна и ветер разносят нефть по широкой акватории. Параллельно под воздействием огня буровой установки (вероятность возгорания базово 0.5) возникает пожарная буря (500 м по периметру). Это тепло продавливает вспомогательные резервуары СОГ/мазут, из которых выливается ещё ~100 тонн. Динамическое моделирование течений показывает, что плотность «сырой нефти» в море выше (рефрактная), и 20% объёма всплывает с нагаром на 1–2 км от платформы, остальное поглощается в воде. Под действием ветра ~15% нефти попадает в прибрежные воды. В результате, зона сильного загрязнения возрастает более чем втрое по сравнению с изначальным сценарием. Дальнейшая экологическая оценка показывает рост критичных индикаторов риска.

Эти примеры иллюстрируют: учёт каскадных эффектов может дать существенно иное (чаще – более пессимистичное) представление о зоне аварийного воздействия и потребностях в ресурсах для реагирования. Например, потребность в форвардных баках, буме, ППМ растёт на величину «дополнительного разлива». Полученные выводы должны быть адаптированы к реальному объекту при составлении ПЛРН, например, к конкретной станции или району.

Предложения по включению каскадного анализа в ПЛРН

Для повышения качества ПЛРН (Плана локализации и ликвидации разливов нефти) необходимо

формализовать учёт каскадных сценариев. Предлагаемые шаги:

- *Расширение раздела «Оценка зон поражения»:* кроме максимально возможного разлива, включить описание типовых вторичных сценариев (см. выше классификацию). Например, в разделе должно быть два подварианта: а) разлив без возгорания, б) разлив с возгоранием и вторичным разливом. Для каждого определить вероятности и зоны.

- *Использование деревьев событий:* при анализе рисков ПЛРН предусмотреть построение дерева событий аварии (как на рис.1), где рассчитать вероятности развития цепочек. Это позволит обосновать, почему добавляются ресурсы для вторичных угроз (например, предусмотреть дополнительные огнетушители, резервы бумов, в случае вероятного пожара).

- *Интеграция в нормативы ПЛРН:* методические рекомендации по ПЛРН (например, из Приказа Минприроды или МЧС) должны уточнить требование: «при разработке ПЛРН для объектов I–IV категорий НВОС анализировать возможные последствия аварий с учётом риска каскадного развития». При этом можно опереться на положения ФЗ-294 о риск-ориентированном подходе и на критерии Постановления № 1096, требующие повышения категории риска при совмещении ЧС (например, если объект находится вблизи водоохранной зоны).

- *Методы моделирования:* в разделе «Моделирование и превентивные мероприятия» следует рекомендовать применять комплексные модели (GIS и специальные программы для разливов) с вводом дополнительных сценариев с настройками на погодные параметры и аварийные «добавочные» источники утечек.

- *Планирование тренировок и резервов:* каскадный анализ выделит критические точки, поэтому в списке ресурсов ПЛРН нужно предусмотреть пожарные группы, дополнительные аварийно-спасательные бригады, специальные средства и т.д., с обоснованием их потребности. Также рекомендуется проводить учения по моделированию аварии по полному сценарному циклу.

Таким образом, ПЛРН дополнительно должны содержать не только обычные мероприятия по локализации и сбору нефти, но и превентивные меры по вторичным угрозам: например, готовность к тушению пожаров, план эвакуации людей при взрывах, мониторинг близлежащих инженерных коммуникаций. В частности, можно ввести «Протокол учёта каскадных рисков», где фиксируются результаты расчётов дерева событий и необходимых ресурсов. Подобно тому, как вводятся индикаторы риска нарушений экологических требований в гос-

контроле, введение индикации каскадного риска позволит выделять приоритеты в проверках и финансировании мер.

Заключение

Каскадное развитие аварий при разливах нефти характеризуется цепным возникновением вторичных событий – пожаров, взрывов, дополнительных утечек и др. Чтобы учесть это в планах ликвидации, следует применять риск-ориентированные методы анализа (дерева событий, сценарное моделирование) и расширять нормативные требования к ПЛРН. В частности, нормативная база уже предусматривает присвоение объектам категорий риска и применение риск-ориентированного подхода при контроле, на этой основе разумно разработать методические рекомендации по каскадному анализу аварий.

Основные результаты исследования:

- Предложена концептуальная схема каскадных сценариев аварий с нефтепродуктами.
- Разработана методика вероятностного моделирования развития аварии (дерево событий + GIS-модели).
- Выделены типовые сценарии (pipeline, НПЗ, морские платформы, наводнения) и проведено их классификационное описание.
- Сформулированы практические рекомендации: дополнить ПЛРН разделами о вторичных рисках, применять сценарный анализ, уточнить нормативы.

Внедрение предложенного подхода позволит органам экологического надзора и операторам нефтяной отрасли повысить устойчивость к сложным техногенным цепочкам, снизив экологические и социальные издержки при авариях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ:

1. Федеральный закон от 31.07.2020 N 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации» (с изм. и доп.). – ГАРАНТ, дата обращения: 10 марта 2026, <http://base.garant.ru/74449814/>
2. Поднадзорные объекты – официальный сайт Росприроднадзора, дата обращения: 10 марта 2026, https://rpn.gov.ru/regions/27/for_users/supervised-objects/
3. Риск-ориентированный подход в контрольно-надзорной деятельности – информационный портал Law.ru, дата обращения: 10 марта 2026, <https://www.law.ru/article/21429-qqq-17-m3-20-03-2017-kontrolery-nachnut-primenyat-risk-orientirovannyi-podhod>

4. Итоги нормотворчества 2025 года: экологическая повестка. // EcoStandard Journal, 2025, №12, с. 47–55. (о новых подходах к контролю и рискам).

5. Статья 23. Категории риска причинения вреда (ущерба) и индикаторы риска – КонсультантПлюс, дата обращения: 10 марта 2026, https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_358750/8d5291a9c93fe43e18e2ab021445409d4bbe65a7/

6. Постановление Правительства РФ от 30.06.2021 N 1096 (ред. 27.08.2025) «О федеральном государственном экологическом контроле (надзоре)» – КонсультантПлюс, дата обращения: 10 марта 2026, https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389259/

7. Применение критериев отнесения объектов НВОС к категориям... сокращено до 1 сентября 2026 года – ГК «ЭкоСофт», дата обращения: 10 марта 2026, <https://decosoft.cntd.ru/news/read/...>

8. Критерии отнесения объектов федерального контроля (надзора) к категориям риска – Росприроднадзор, дата обращения: 10 марта 2026, https://rpn.gov.ru/regions/78/for_users/supervised-objects/

9. Об утверждении критериев отнесения объектов НВОС к IV категориям от 31.12.2020 – Docs.CNTD.ru, дата обращения: 10 марта 2026, <https://docs.cntd.ru/document/573292854>

10. Категория риска объекта НВОС: критерии и правила определения – Охрана труда.ру, дата обращения: 10 марта 2026, <https://www.trudohrana.ru/article/104451-23-8m-kategoriya-riska-obekta-nvos-v-2023-godu>

11. Постановка объектов НВОС на учет: правила, сроки и нюансы – ГК «Потенциал», дата обращения: 10 марта 2026, <https://ptl-pro.ru/articles/kak-pravilno-postavit-na-uchet-obekt-nvos/>

12. Критерии отнесения объектов к категории НВОС (ред. от 18.12.2024) – Мир Эколога, дата обращения: 10 марта 2026, <https://mirecologa.ru/objekt-negativnogo-vozdeystviya/kriterii-otneseniya-obektov-k-kategorii/>

13. Расчет платы за НВОС в 2026 году по-новому – Главбух, дата обращения: 10 марта 2026, <https://www.glavbukh.ru/art/386539-raschet-platy-za-nvos>

14. Критерии риска – КонсультантПлюс, дата обращения: 10 марта 2026, https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389345/b1485b47a9b4a5464e915991bce511c006a32c92/

15. Перечень индикаторов риска нарушения обязательных требований по ФГЭКН дополнен двумя новыми индикаторами риска – Росприроднадзор, дата обращения: 10 марта 2026,

<https://rpn.gov.ru/regions/14/intro/news/perechen-indikatorov-riska-narusheniya-obyazatelnykh-trebovaniy-po-federalnomu-gosudarstvennomu-ekol-5932223.html>

16. Критерии отнесения объектов к категориям риска – КонсультантПлюс, дата обращения: 10 марта 2026, https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_162911/d1b9232456dfe75b9191b6fdc5510600beaced1/

17. План проверок на 2025 год: к каким компаниям придет инспектор – Охрана труда, дата обращения: 10 марта 2026, <https://coko1.ru/articles/protection/plan-proverok-na-2025-god-k-kakim-kompaniya-pridet-inspektor/>

18. Экологическое законодательство за август 2025: нововведения – EcoStandard Journal, дата об-

ращения: 10 марта 2026, <https://journal.ecostandard.ru/eco/razbor-zakonodatelstva/ekologicheskoe-zakonodatelstvo-za-avgust-2025-korrektirovka-programm-v-sfere-tkonoovvedeniya-v-eko/>

19. Алексеева М.Н., Перемитина Т.О., Яценко И.Г. Оценка экологических рисков аварийных разливов нефти с использованием спутниковых данных. // Труды Института химии нефти СО РАН, т.26, №6 (2013), с. 525–534.

20. IPIECA (International Petroleum Industry Environmental Conservation Association). Preparedness for Oil Spill Response: Introduction (Russian). Методический документ (2019). – [Электронный ресурс]: <https://www.ospri.online/> (дата обращения: 10.03.2026).

УДК 551.58

ВЛИЯНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА НА СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО РОССИИ

А.В.Лях, аспирант

*ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации
руководящих работников и специалистов» Росгидромета*

Аннотация. Актуальность вопроса климатических изменений и их воздействия на сельское хозяйство становится все более острой в современном мире. Настоящая статья направлена на изучение влияния климатических изменений на устойчивость и производительность сельскохозяйственных систем, а также предлагает разнообразные стратегии адаптации, которые могут помочь сельскохозяйственным предприятиям адаптироваться к переменам в климатических условиях. Путем анализа современных исследований и данных о климатических тенденциях автор приходит к выводу о необходимости эффективных адаптивных мероприятий в сельском хозяйстве для поддержания производства и обеспечения продовольственной безопасности в условиях изменяющегося климата.

Ключевые слова: климат, сельское хозяйство, зерновые культуры, климатические условия, климатические изменения.

Сельское хозяйство непосредственно зависит от климатических условий, и климатические изменения имеют прямое влияние на процессы роста, развития и урожайность сельскохозяйственных культур. В последние десятилетия наблюдается увеличение экстремальных климатических явлений, таких как засухи, наводнения, жары и холодные всплески, которые могут приводить к значительным потерям урожая, ухудшению качества почв и животноводства. Кроме того, климатические изменения могут способствовать распространению вредных организмов и болезней, повышая риск для сельскохозяйственных культур и животноводства.

Цель данной статьи заключается в изучении влияния климатических изменений на сельское хозяйство и разработке стратегий адаптации для повышения устойчивости этого сектора к изменяющимся климатическим условиям. Учитывая важность сельского хозяйства для обеспечения продовольственной безопасности населения, актуальность этой темы становится явной. Настоящее исследование призвано выявить основные проблемы, с которыми сталкиваются сельскохозяйственные системы из-за климатических изменений, и предложить рациональные и эффективные стратегии адаптации.

Агроклиматические ресурсы – климатические условия, учитываемые в хозяйстве: количество осадков в вегетационный период, годовая сумма осадков, сумма температур за вегетационный пе-

риод, продолжительность безморозного периода и т.д.

Агроклиматические ресурсы— это свойства климата, обеспечивающие возможности сельскохозяйственного производства. Они характеризуются: продолжительностью периода со среднесуточной температурой выше +10 °С; суммой температур за этот период; соотношением тепла и влаги (коэффициент увлажнения); запасами влаги, создаваемыми в зимний период снежным покровом.

Разные части страны обладают разными агроклиматическими ресурсами. На Крайнем Севере, где увлажнение избыточное, а тепла мало, возможно лишь очаговое земледелие и парниково-тепличное хозяйство. В пределах таежного севера Русской равнины и большей части сибирской и дальневосточной тайги теплее — сумма активных температур 1000—1600°, здесь можно выращивать рожь, ячмень, лен, овощи. В зоне степей и лесостепей Центральной России, на юге Западной Сибири и Дальнего Востока увлажнение достаточное, а сумма температур от 1600 до 2200°, здесь можно выращивать рожь, пшеницу, овес, гречиху, разные овощи, сахарную свеклу, кормовые культуры для нужд животноводства.

Наиболее благоприятны агроклиматические ресурсы степных районов юго-востока Русской равнины, юга Западной Сибири и Предкавказья. Здесь сумма активных температур 2200— 3400°, и можно выращивать озимую пшеницу, кукурузу, рис, сахарную свеклу, подсолнечник, теплолюбивые овощи и фрукты

Проблема наблюдаемых и предстоящих изменений климата в последнее время стала одной из проблем, наиболее обсуждаемых как научным сообществом, так и широкими кругами общественности. Поскольку большинство ученых сходятся во мнении о неизбежности и необратимости глобальных климатических изменений в XXI веке, на первый план выходят проблемы адаптации различных сфер деятельности людей к предстоящим изменениям. Среди таких климатозависимых сфер человеческой деятельности одной из самых уязвимых является сельское хозяйство и, в частности, земледелие.

В этой связи важнейшее значение приобретают методы оценки и прогноза агроклиматических рисков земледелия, а разработка таких методов является актуальной задачей агроклиматологии.

Фундаментальной теоретической основой оценки последствий изменений климата для земледелия является объективно существующая связь между климатом (климатическими характеристиками), факторами формирования урожая и продуктивностью земель.

Эта связь (климат – продуктивность; климат – почва – урожай) на качественном уровне очевидна, научной же основой оценки являются количественные соотношения (формулы) и расчетные методы определения этой связи.

Здесь следует уточнить: что такое «климат»? И что такое «изменения климата»? Климат – это многолетний статистический ансамбль состояний погоды, характерный для данной местности. Поэтому климат характеризуется вероятностными характеристиками распределений климатических величин (температура, осадки и др.). Когда мы говорим об изменении климата, мы имеем ввиду динамику (тренд) этих характеристик. Поэтому климатические прогнозы принципиально отличаются от долгосрочных прогнозов погоды (например, прогноза на ближайшее лето). Безграмотно говорить: смотрите какая холодная и снежная зима, а вы говорите о потеплении? Или наоборот: вот какое сверхжаркое лето, теперь все скептики, отрицающие глобальное потепление должны замолчать. Говоря об изменении климата, надо всегда иметь ввиду, что межгодовая изменчивость и климатические изменения – это разные вещи. Но вполне корректно поставить вопрос: как изменится межгодовая изменчивость при общем потеплении? Как изменятся вероятности (частоты повторения) тех или иных аномалий погоды вегетационного периода? Вот здесь-то и возникает вопрос о климатических рисках земледелия.

Как оценить вклад климата в продуктивность земледелия? Связь климата и продуктивности земледелия отражается в категории климатически

обеспеченной продуктивности (КОП) в рамках концепции последовательно снижающихся категорий продуктивности земель. На верхнем уровне находится потенциальная продуктивность, лимитируемая только приходящей к посеву от солнца фотосинтетически активной радиацией (ФАР) и генетическими возможностями сорта аккумулировать пришедшую радиацию при оптимальных климатических и почвенных условиях. Категория КОП лимитируется климатическими факторами ресурсов тепла и влаги, ДВП определяется элементами почвенного плодородия, а РХП – экономическими возможностями конкретного хозяйства.

Поскольку климат – статистический ансамбль состояний погоды, категория климатически обеспеченной продуктивности имеет вероятностно-статистический характер. Говоря о климатически обеспеченной продуктивности надо иметь в виду соответствующий закон распределения и его математические характеристики.

Важнейшим показателем при оценке последствий климатических изменений для земледелия является категория риска. Традиционное определение риска понимает его как вероятность (климатическая повторяемость) хозяйственных потерь, превосходящих некоторый критический уровень. В этом определении, однако, не прослеживается связь с климатическими изменениями и невозможно вычленить именно климатические риски, в отличие, скажем, от хозяйственных и других. Поэтому представляется более актуальным другое определение: под риском понимается вероятность возникновения экстремальных ситуаций, приводящих к недопустимо большому хозяйственным потерям. В зависимости от того, что понимается под «экстремальной ситуацией», мы можем говорить о видах агроклиматических рисков земледелия:

- риски потерь, связанные с дефицитом агроклиматических ресурсов интегрально за период вегетации (сумма температур, сумма осадков и др.)
- риски потерь, связанные с возникновением опасных агрометеорологических явлений в ходе вегетации (заморозки, засуха, суховеи, градобитие и др.)
- риски потерь, связанные с болезнями и вредителями растений.

Поскольку риск не есть просто частота или вероятность появления некоторого события (например, аномально жаркое лето), но всегда связан с возможными потерями от наступления этого события, постольку, чем на более высокую продуктивность мы рассчитываем, тем больше риски земледелия и тем актуальнее проблема устойчивости земледелия.

Важность учета динамики климатических рисков определяется двумя причинами.

Во-первых, именно риск устанавливает ограничения на возделывание и территориальное размещение видов и сортов сельскохозяйственных культур. Экономика как отдельного хозяйства, так и регионов и страны в целом сравнительно легко переносит небольшие ежегодные колебания урожаев и очень болезненно реагирует на редкие, но реально встречающиеся экстремумы урожаев.

Во-вторых, как показывают исследования, риски более чувствительны к изменениям климата, чем средние величины. Так, для случайной величины с нормальным характером распределения, изменение средней величины на 10% может приводить к изменениям риска экстремальных отклонений более, чем в два раза. Таким образом, возможность оценки при предполагаемых изменениях климата не только динамики средних многолетних величин, но и климатических аномалий, приводящих к крупным хозяйственным потерям, является насущной задачей науки. В то же время трудности построения таких оценок для рисков существенно выше, чем для средних величин.

В Агрофизическом институте предложена методика оценки климатических рисков земледелия, основанная на использовании генератора случайных чисел, реализованного в виде статистического имитатора климатических реализаций. Сущность методики состоит в том, что для современного и прогнозируемого климата имитируются ряды реализации климатических величин с заданными законами распределения и соответствующими статистическими характеристиками. Далее на основе полученных рядов вычисляются агроклиматические параметры, и по различного рода эмпирическим зависимостям делаются оценки рисков климатически обеспеченной продуктивности.

Использование предложенной методики для земледельческих территорий России позволит получить карты оценки климатических рисков земледелия для различных сценариев изменений климата и изучить возможную динамику границ зон рискованного земледелия территории России. Такие оценки важны для выработки мероприятий по адаптации сельского хозяйства на федеральном и региональном уровнях управления.

Особняком стоит важнейший вопрос адаптации отдельных хозяйств и сельхозпроизводителей. Что делать конкретному хозяйству в ближайшие несколько лет?

Здесь приходится констатировать, что на этот вопрос наука пока ответ дать не может. В изучении возможностей таких прогнозов и состоит, в числе прочих, цель научной программы исследований по адаптации земледелия к изменениям климата, включенной в «Комплексный план научных исследований погоды и климата», разработанный по заданию Совета Безопасности РФ и ожидающий своего утверждения. Однако некоторые перспективные направления возможной адаптации уже сегодня можно наметить. Одним из наиболее перспективных подходов к адаптации отдельного хозяйства к изменениям климата является разработка и внедрение методов и технологий точного земледелия.

В Агрофизическом институте с 2006 года проводятся большие опыты по изучению возможностей технологии точного земледелия. В рамках этой статьи невозможно обсуждать все результаты этих опытов, укажем только на результат, связанный с возможностями адаптации земледелия к климатическим аномалиям.

В таблице приведены выборочные результаты прецизионного опыта с яровой пшеницей по вариантам за период 2006-2008 гг. Эти три года по погодным условиям существенно отличались, показатель гидротермического коэффициента, которым агрометеорологи обычно оценивают условия увлажнения вегетационного периода, менялся в разы. Тем не менее, видно, что в случае точного земледелия не только итоговая продуктивность выше во всех трех случаях, но и устойчивость земледелия существенно выше. Конечно, здесь, строго говоря, имеет место межгодовая изменчивость погоды, а не собственно климат, но опыт хорошо показывает возможности адаптации земледелия.

Хотя мы сегодня не можем сказать, какие адаптационные меры предпринять отдельному хозяйству в краткосрочной перспективе нескольких ближайших лет, уже сегодня ясна стратегическая линия адаптации к изменениям климата – внедрение технологий точного земледелия.

Урожайность яровой пшеницы, ц/га.

Вариант технологии	2022	2023	2024	Среднее
Хозяйственный	22,6	40,7	18,5	27,6
Высокоинтенсивный	32,2	47,0	22,5	33,3
Точное земледелие	40,7	51,0	39,8	43,8

Изменение климатических условий оказывает значительное воздействие на сельское хозяйство, затрагивая как урожайность и качество почвы, так и здоровье растений и животных. В связи с этим, важно проанализировать три ключевых аспекта воздействия климатических изменений на сельское хозяйство. [1]

С изменением климата сельское хозяйство сталкивается с рядом вызовов, включая изменения в осадках, температуре и экстремальных погодных условиях. Увеличение частоты засух и наводнений, а также изменение погодных сезонов, оказывают прямое воздействие на урожайность и качество почвы. Например, периодические засухи могут привести к уменьшению урожая, а чрезмерные осадки – к эрозии почвы. Кроме того, увеличивается риск воздействия экстремальных температур на сельскохозяйственные культуры.

Климатические аномалии, такие как изменение температурных режимов и уровня осадков, могут способствовать распространению вредных организмов и растений. Это может привести к увеличению риска возникновения заболеваний у растений и животных, что в свою очередь может снизить урожайность и производительность животноводства.

Изменение погодных условий требует анализа и пересмотра традиционных сельскохозяйственных практик. Например, изменение климата может потребовать приспособления сельскохозяйственных систем к новым условиям, включая введение новых методов орошения, выбор более устойчивых сортов культур, использование новых технологий для управления почвенными ресурсами и т.д. [2]

Внедрение инновационных сельскохозяйственных технологий является ключевым аспектом адаптации к новым климатическим условиям. Новые технологии позволяют сельскому хозяйству повысить устойчивость к изменяющимся климатическим условиям, улучшить эффективность производства и снизить негативное воздействие на окружающую среду. Ниже приведены несколько инновационных сельскохозяйственных технологий, которые могут быть внедрены для адаптации к новым климатическим условиям:

1. Умные системы орошения: Использование современных технологий для точного и эффективного орошения позволяет снижать расход воды, минимизировать засорение почвы солевыми отложениями и улучшать урожайность при низком уровне осадков.

2. Применение генетически модифицированных культур: Разработка и внедрение устойчивых к погодным аномалиям сортов растений позволяет улучшить урожайность и минимизировать потери в условиях изменяющегося климата.

3. Использование дронов и датчиков: Автоматизация процессов с помощью дронов и датчиков позволяет сельхозпроизводителям получать точные данные о состоянии полей и растений, анализировать уровень влажности, содержание питательных веществ и вовремя реагировать на изменения в условиях выращивания.

4. Внедрение методов вертикального и горизонтального земледелия: Эффективное использование земельных ресурсов в условиях ограниченности природных ресурсов и изменяющегося климата позволяет увеличить производство и снизить воздействие на окружающую среду. [3]

Применение устойчивых методов земледелия и животноводства является важным аспектом современной сельскохозяйственной практики. Эти методы направлены на достижение экологической устойчивости, социальной ответственности и экономической эффективности в производстве продовольствия. Ключевые аспекты устойчивых методов земледелия и животноводства включают в себя следующие:

1. Земледелие:

– Минимизация плуга: Применение нетрадиционных методов обработки почвы, таких как директ-сид, позволяет сохранить почвенную структуру, уменьшить эрозию и увеличить сохранность влаги.

– Органическое земледелие: Применение органических удобрений, компостированных отходов и биологических средств защиты растений позволяет избегать применения химических удобрений и пестицидов, что способствует сохранению почвенной плодородности и биоразнообразия.

– Агроресурсоводство: Комбинирование выращивания сельскохозяйственных культур с лесными насаждениями способствует снижению потерь почвы, увеличивает устойчивость к изменению климата и обеспечивает дополнительные источники дохода, такие как древесина и лесные плоды.

2. Животноводство:

– Переход к устойчивым рационам: Оптимизация кормления и выращивание местных пород животных способствуют улучшению производительности, снижению негативного воздействия на окружающую среду и уменьшению потребления энергии.

– Интегрированное животноводство: Комбинирование выпаса с содержанием животных в помещениях и производством органических удобрений позволяет использовать ресурсы более эффективно и уменьшить воздействие на окружающую среду.

– Улучшение условий содержания: Развитие систем животноводства, направленных на снижение стресса у животных, обеспечение комфортных условий проживания и улучшение благосостояния животных.

Развитие прогрессивных систем управления водными ресурсами играет ключевую роль в обеспечении устойчивого развития и сохранения водных экосистем. В связи с увеличением потребления воды, изменением климата и ухудшением качества воды, разработка и внедрение эффективных методов управления водными ресурсами являются неотъемлемой частью современной экологической и экономической политики. [4]

Прогрессивные системы управления водными ресурсами включают в себя несколько важных аспектов:

1. Интегрированный подход: Разработка системы управления, которая учитывает все аспекты водных ресурсов, включая водоснабжение, оросительное хозяйство, промышленные нужды, охрану окружающей среды и понижение рисков природных бедствий. Это позволяет более эффективно и устойчиво управлять доступом к водным ресурсам.

2. Использование современных технологий: Применение инновационных технологий, таких как системы мониторинга водных ресурсов, дистанционное зондирование, географические информационные системы (ГИС), искусственный интеллект, помогает в точном анализе и прогнозировании состояния водных систем, что в свою очередь позволяет эффективнее управлять данными ресурсами.

3. Участие заинтересованных сторон: Вовлечение государственных органов, местных сообществ, бизнес-структур и научных учреждений в процесс принятия решений об управлении водными ресурсами способствует большей прозрачности и эффективности в реализации мероприятий, направленных на сохранение водных систем.

4. Экологическая устойчивость: Развитие систем управления, учитывающих потребности водных экосистем, обеспечивает сохранение природных биоразнообразий и экологическое равновесие в водных ресурсах.

В ходе статьи были рассмотрены важные аспекты развития прогрессивных систем управления водными ресурсами, такие как интегрированный подход, использование современных технологий, участие заинтересованных сторон и экологическая устойчивость. Оптимизация использования воды, улучшение качества воды и снижение рисков для окружающей среды представляют собой ключевые аспекты развития прогрессивных систем управления водными ресурсами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ:

1. Cohn, A. S., Newton, P., Gil, J. D., Kuhl, L., Samberg, L., Ricciardi, V., & Northrop, S. (2017). Smallholder agriculture and climate change. *Annual Review of Environment and Resources* (42). 2017. p. 347-375.
2. Harvey, C. A., Saborio-Rodríguez, M., Martínez-Rodríguez, M. R., Viguera, B., ChainGuadarrama, A., Vignola, R., & Alpizar, F. Climate change impacts and adaptation among smallholder farmers in Central America. *Agriculture & Food Security*, 7(1). 2018. p. 1-20.
3. Отчет о научно-методических основах разработки стратегии адаптации к изменению климата в Российской Федерации (в компетенции Росгидромета). Санкт-Петербург; Саратов: Амирит. 2020. 120 с.
4. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2019 год. Москва. 2020. 97 с.
5. Оценка климатической обеспеченности формирования продуктивности сельскохозяйственных культур / А. С. Васильев, Ю. Т. Фаринюк, С. В. Эренкова [и др.] // *Гидрометеорология и образование*. – 2025. – № 2(22). – С. 6-16.

УДК 658.567.1

ИНТЕГРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЫНКА УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И СТРУКТУРНЫЕ АСПЕКТЫ

П.С.Подлипский, аспирант

*ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации
руководящих работников и специалистов» Росгидромета*

Аннотация. В статье представлен комплексный анализ текущего состояния рынка утилизации твердых коммунальных отходов (ТКО) в России. Рассматриваются вопросы нормативно-правового регулирования, в частности механизм расширенной ответственности производителей (РОП). Проведен анализ структуры утилизаторов, их географического распределения и мощностей переработки по видам сырья. Особое внимание уделено проблеме технологического суверенитета и зависимости отрасли от оборудования иностранного производства. Практическая значимость работы заключается в возможности использования данных для систематизации технологий при реализации новых инвестиционных проектов в сфере экологии.

Ключевые слова: экологическая безопасность, утилизация отходов, экономика замкнутого цикла, РОП, импортозамещение, ТКО, перерабатывающие мощности.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью достижения целевых показателей национального проекта «Экологическое благополучие» [4]. Перед государством стоит задача к 2030 году обеспечить 100% сортировку ТКО и вовлечение не менее 25% отходов во вторичный хозяйственный оборот. Реализация этих целей невозможна без глубокого понимания текущей структуры рынка утилизации, оценки реальных мощностей и анализа технологической базы отрасли.

Для обеспечения устойчивого развития отрасли и минимизации рисков, связанных с технологической зависимостью, необходимо детализировать ключевые направления работы в рамках стратегии импортозамещения и модернизации.

Настоящая научная статья базируется на разделении общей проблемы (зависимость от импорта в сфере обращения с отходами) на составляющие части: приводную технику, материалы лент, гидравлику и экологические аспекты. Это позволило детально рассмотреть каждый компонент системы. На основе анализа отдельных отраслей (химия, машиностроение, и др.) формируется общая картина создания единой высокотехнологичной отечественной линии сортировки. Информация структурирована по конкретным направлениям: локализация компонентов и экологическая эффективность. Внутри этих блоков выделены уровни (например, по типам оборудования или видам воздействия на среду), что позволяет упорядочить данные. Иссле-

дование строится от общего к частному: от общей цели импортозамещения и достижения национальных экологических целей к конкретным техническим решениям. В тексте описываются ожидаемые результаты внедрения технологий, такие как минимизация захоронения отходов и увеличение процента извлечения полезных фракций, что является научным предвидением последствий реализации предложенных мер.

Одним из основных барьеров на пути к технологическому суверенитету является высокая стоимость отечественных разработок на этапе их внедрения. Для преодоления этого этапа целесообразно: внедрение льготного лизинга на закупку оборудования, входящего в реестр российской промышленной продукции; субсидирование процентных ставок по кредитам для машиностроительных предприятий, специализирующихся на выпуске станков и узлов для перерабатывающей промышленности; применение механизма налоговых вычетов для компаний, инвестирующих в научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) в сфере экологического машиностроения [10].

Программная зависимость является не менее критичной, чем аппаратная. Формирование независимой ИТ-среды должно включать: разработку и внедрение отечественных систем управления предприятием (MES) и систем диспетчерского управления (SCADA), адаптированных под нужды

мусоросортировочных комплексов; интеграцию нейросетевых технологий российского производства для автоматической сепарации отходов с использованием оптических датчиков отечественного происхождения; создание единого цифрового двойника отрасли для мониторинга состояния оборудования и прогнозирования необходимости сервисного обслуживания [9].

Переход к импортозамещению требует создания базы профильных компетенций: формирование специализированных кафедр и лабораторий на базе технических вузов для подготовки инженеров-конструкторов экологического оборудования; запуск программ промышленного реинжиниринга для копирования и последующего совершенствования критически важных узлов зарубежной техники, замена которых в ближайшее время затруднена; разработка национальных стандартов качества для восстановленного оборудования и вторичных запчастей, что позволит продлить срок службы существующего парка техники без потери производительности.

Важным импульсом для развития отрасли стали изменения в Федеральном законе «Об отходах производства и потребления», подписанные в августе 2023 года [1]. Введенный механизм расширенной ответственности производителей (РОП) обязывает импортеров и производителей обеспечивать

утилизацию продукции после утраты потребительских свойств [6]. Субъекты либо создают собственные мощности, либо обращаются к верифицированным утилизаторам из государственного реестра, что способствует обелению рынка.

В ходе исследования были проанализированы данные о 153 организациях-утилизаторах, включенных в реестр (161 объект) общей мощностью 8,27 млн тонн в год [3].

Результаты оценки прозрачности рынка: более 60% организаций впервые прошли государственную проверку наличия и мощности оборудования. Выявлена значительная доля организаций без специальных лицензий (98 из 153), что свидетельствует о преобладании работы с отходами V класса опасности или вторичным сырьем, не требующим лицензирования, но также указывает на «серые» зоны в секторе.

Географические диспропорции: наблюдается резкая неравномерность распределения мощностей. Основная часть объектов сосредоточена в Центральном и Приволжском федеральных округах. При движении на восток страны количество утилизаторов сокращается: так, в Дальневосточном федеральном округе зафиксирован только один крупный утилизатор, что создает логистические сложности и увеличивает экологические риски (рис. 1).

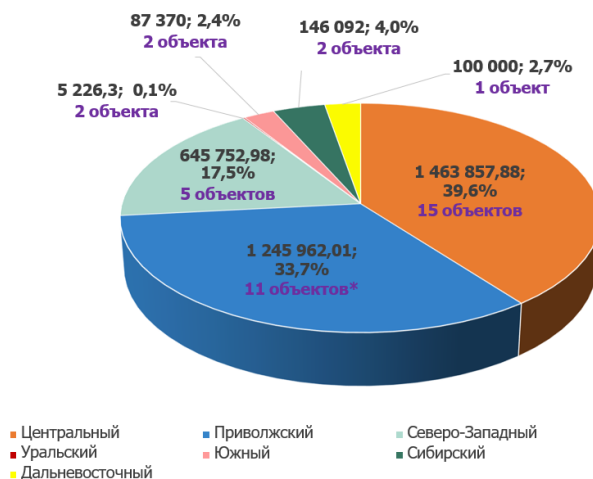


Рисунок 1 – Распределение утилизационных мощностей по федеральным округам

Анализ мощностей по категориям отходов показал следующие результаты:

- бумага и картон: Самый крупный сегмент (3,7 млн т/год, 38 объектов). Продукция: гофрокартон, упаковка, целлюлоза.
- стекло: 1,99 млн т/год (22 объекта). Высокая географическая диверсификация (17 регионов).
- электронное оборудование: 1,46 млн т/год. Острая нехватка мощностей вне центральных регионов.

– покрышки и РТИ: 0,79 млн т/год. Основной продукт — резиновая крошка.

– пластики: 0,53 млн т/год. Производство гранул ПНД, ПВД и полипропилена [2].

Критическим фактором экологической безопасности является состояние парка оборудования. Данные анализа свидетельствуют о высокой импортозависимости отрасли: только 5,9% мощностей работают исключительно на российском оборудовании [8]. 82,2% мощностей зависят от техники и

комплектующих из недружественных стран (ЕС, Тайвань). 93,8% всех мощностей используют ино-

странное оборудование в той или иной степени [5] (рис 2).

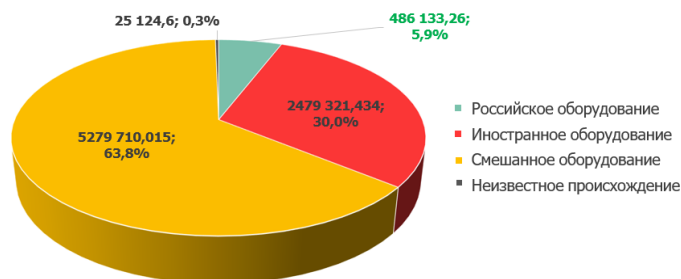


Рисунок 2 – Диаграмма распределения используемого оборудования по производству

Зависимость от запчастей, датчиков и программного обеспечения зарубежного производства создает риски остановки перерабатывающих предприятий в условиях санкционного давления.

На основе проведенного интегрального анализа сделаны следующие выводы:

– трансформация рынка: отрасль выходит из «серой зоны» благодаря государственному реестру и механизму РОП, однако текущие темпы утилизации (13,9% на 2024 год) существенно отстают от целевых показателей 2030 года [7].

– масштабирование: необходимо стимулировать создание мощностей в «дефицитных» регионах (ДФО, СКФО, СФО) для снижения транспортного следа и ликвидации свалок.

– технологический суверенитет: требуется разработка специализированной государственной программы по импортозамещению оборудования для сортировки и переработки отходов. Без создания отечественной базы измерительных приборов и узлов оборудования устойчивое развитие отрасли невозможно.

Создание собственной технологической базы не только решает внутренние задачи по переработке, но и открывает возможности для выхода на рынки развивающихся стран. При достижении высокого уровня локализации производства (70–80%) российские решения в сфере обращения с отходами могут составить конкуренцию мировым аналогам за счет более низкой стоимости эксплуатации и адаптации к сложным климатическим условиям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ:

1. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 № 89-ФЗ (ред. от 18.06.2023) // Собрание законодательства РФ. — 1998. — № 26. — Ст. 3033.

2. Государственная информационная система учета твердых коммунальных отходов [Электронный ресурс] / Официальный сайт Росприроднадзора. — Режим доступа:

3. Единый государственный реестр объектов, включающих в себя объекты утилизации [Электронный ресурс] / Официальный сайт Росприроднадзора. — Режим доступа:

4. Национальный проект «Экологическое благополучие» [Электронный ресурс] / Официальный сайт Правительства РФ. — Режим доступа:

5. Отчет о состоянии окружающей среды в Российской Федерации за 2023 год / Министерство природных ресурсов и экологии РФ. — М., 2023. — 256 с.

6. Расширенная ответственность производителей: анализ реализации в РФ / Аналитический доклад РЭО. — М.: Российский экологический оператор, 2023. — 84 с.

7. Стратегия развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года / Утверждена распоряжением Правительства РФ от 25.01.2018 № 37-р.

8. Технологическое оборудование для переработки отходов: каталог отечественных производителей / Минпромторг России. — М., 2023. — 124 с.

9. Экологический вестник России. — 2023. — № 1-12.

10. Экономика замкнутого цикла: аналитический обзор / РЭО. — М., 2023. — 98 с.

11. Оценка технологической, экономической, социальной и экологической эффективности научно-технической продукции / Е. Е. Можяев, В. А. Каменев, Н. В. Конеев, Г. И. Сильванович // Гидрометеорология и образование. — 2026. — № 1(25). — С. 107-119.

УДК 338.439

САДОВЫЕ НЕКОММЕРЧЕСКИЕ ТОВАРИЩЕСТВА КАК ОСОБЫЙ СЕКТОР АГРАРНОЙ ЭКОНОМИКИ И РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

А.Н.Покатаев, аспирант

ФГБОУ ДПО «Российская академия кадрового обеспечения агропромышленного комплекса»

Аннотация. В статье изложены направления функционирования и влияния садовых некоммерческих товариществ на развитие аграрной экономики и сельских территорий. Уточнены имеющиеся теоретико-методологические положения и обоснованы практические рекомендации по формированию и развитию форм объединения граждан в садоводческие товарищества и их вклада в аграрную экономику и сельское развитие.

Ключевые слова: садовые некоммерческие товарищества, аграрная экономика, сельские территории, развитие.

Введение. Вопрос развития садоводческих некоммерческих товариществ (СНТ) является актуальным и важным для аграрной экономики России и развития сельских территорий. В настоящее время в стране насчитывается более 100 тысяч СНТ, которые занимают площадь около 1,5 млн гектаров земли.

Основными задачами развития СНТ являются:

- развитие сельскохозяйственного производства: поддержка и развитие садоводства, огородничества и животноводства на территории СНТ;
- развитие мелкотоварного сельского хозяйства, уменьшение зависимости от импорта сельхозпродукции и обеспечение продовольственной независимости страны;
- привлечение инвестиций и развитие малого и среднего предпринимательства: поддержка создания и развития бизнеса на территории СНТ, обучение и консультации для владельцев участков;
- содействие развитию местного самоуправления: повышение активности членов СНТ, участие в принятии решений по развитию территории, поддержка инициатив по улучшению жизни в СНТ;
- защита прав и интересов членов СНТ: создание юридических и финансовых механизмов защиты прав собственников земельных участков, разработка стандартов деятельности СНТ и контроль их соблюдения.

Несмотря на ориентацию государства на поддержку крупнотоварных форм организации сельскохозяйственного труда, хозяйства населения вносят существенный вклад в обеспечение параметров продовольственной безопасности, развиваются

весьма интенсивно и являются неотъемлемой частью аграрного производства.

Особое значение эти формы хозяйственной деятельности приобретают сейчас, в период СВО, когда стране жизненно необходимо достичь продовольственного и технологического суверенитета в обеспечении населения продовольствием отечественного производства, в то время как агрохолдинги продолжают ориентироваться на зарубежный племенной и семенной материал, технику и технологию.

Одновременно, социальная значимость СНТ заключается в создании возможности роста доходов, повышения качества жизни на сельских территориях, социальной защищенности, самоорганизации граждан. Зачастую эта деятельность становится не дополнительной, а основным видом продуктивной занятости, тем самым фактически решая вопросы занятости и безработицы граждан сельских территорий России.

Методика исследования. В процессе исследования были использованы следующие методы:

- анализ научной литературы и статистических данных;
- социологические методы, включая структурированные интервью и опросы;
- кейс-стади и анализ сравнительных случаев;
- статистические методы для анализа данных.

Результаты исследования. Садоводческое некоммерческое товарищество (СНТ), в соответствии с Федеральным законом от 29.07.2017 № 217-ФЗ «О ведении гражданами садоводства и огородничества для собственных нужд и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Россий-

ской Федерации” [1], – форма организации граждан, занимающихся ведением садоводства и огородничества.

Основные характеристики СНТ [2]:

– Организационная структура: СНТ состоит из общего собрания членов товарищества, правления товарищества и ревизионной комиссии. Высшим органом является общее собрание членов товарищества.

– Правовой статус: СНТ является юридическим лицом, имеет свой устав, расчетный счет, печать и может заключать договоры и сделки.

– Цели и задачи: Основная цель СНТ – управление имуществом общего пользования и обеспечение его надлежащего использования. Задачи СНТ включают обеспечение рационального использования земель, организация охраны окружающей среды, проведение мероприятий по благоустройству и озеленению территории и т.д.

Анализ особенностей аграрного сектора, в котором функционируют садовые некоммерческие товарищества, свидетельствует, что они выполняют важную роль в производстве сельскохозяйственной продукции и создании рабочих мест на сельских территориях.

Аграрный сектор представляет собой важный элемент экономики, особенно в контексте сельскохозяйственного производства [3]. В рамках аграрного сектора существуют различные организационные формы, включая садовые некоммерческие товарищества.

Садовые некоммерческие товарищества часто ориентированы на садоводческое производство, выращивание фруктов, овощей и других сельскохозяйственных культур.

Такие товарищества обладают несколькими характеристиками:

– некоммерческий характер: они создаются для удовлетворения потребностей местного сообщества, а не для максимизации прибыли;

– коллективное владение и управление: участники товарищества владеют имуществом совместно и принимают участие в управлении процессами производства.

Садовые некоммерческие товарищества играют важную роль в производстве сельскохозяйственной продукции.

– Разнообразию продукции: они способствуют разнообразию сельскохозяйственной продукции, в том числе выращиванию уникальных и местных сортов фруктов и овощей.

– Устойчивость и экологичность: Такие товарищества могут ориентироваться на устойчивое сельское хозяйство, минимизацию использования химических удобрений и пестицидов.

– Поддержка местного сообщества: Создание рабочих мест и обеспечение местного населения доступной и качественной продукцией способствует укреплению местных сообществ.

Садовые некоммерческие товарищества играют важную роль в создании рабочих мест на сельских территориях:

– занятость населения: они предоставляют рабочие места для местного населения, способствуя сокращению безработицы;

– развитие инфраструктуры: вместе с другими сельскохозяйственными предприятиями, они могут способствовать развитию инфраструктуры в сельских районах;

– стимулирование экономики: за счет производства и реализации сельскохозяйственной продукции, такие товарищества вносят свой вклад в экономическое развитие региона.

Таким образом, садовые некоммерческие товарищества не только обеспечивают разнообразие продукции, но и способствуют устойчивому развитию сельских территорий через создание рабочих мест и поддержку местного населения.

Автором проанализированы позитивные и негативные аспекты садовых некоммерческих товариществ для развития сельских территорий. Установлено, что они способствуют повышению экономического потенциала сельских районов, однако могут также сопровождаться проблемами, связанными с земельной собственностью и экологическими рисками.

Садовые некоммерческие товарищества могут оказать как положительное, так и отрицательное воздействие на развитие сельских территорий. Вот некоторые из их позитивных и негативных аспектов:

Позитивные аспекты:

– улучшение визуального аспекта: садовые товарищества могут значительно улучшить визуальный вид сельских территорий, так как сады и огороды создают красочные ландшафты и зеленые зоны;

– социальное объединение: садовые товарищества способствуют социальному взаимодействию между жителями, создавая общности, где люди могут обмениваться опытом и поддерживать друг друга;

– самодостаточность: садоводство может способствовать увеличению самодостаточности сельских жителей, предоставляя им доступ к свежим овощам и фруктам, а также учась навыкам сельского хозяйства.

– экологические преимущества: при правильном управлении садовыми товариществами можно способствовать сохранению природной среды и

улучшению экологических аспектов сельских территорий.

Негативные аспекты:

– неравномерное использование земли: садовые товарищества могут привести к нерациональному использованию сельской земли, особенно если большой участок земли отводится под садоводство, в то время как он мог бы использоваться для более продуктивных целей;

– недостаток инфраструктуры: некоторые садовые товарищества могут столкнуться с недостатком инфраструктуры, такой как водоснабжение и канализация, что может создать проблемы санитарии;

– потеря сельскохозяйственных угодий: земельные угодья, используемые для садовых товариществ, могут быть потеряны для сельского хозяйства, что может привести к сокращению производства продовольствия;

– возможные конфликты: соседние садоводы могут столкнуться с конфликтами, связанными с правилами использования и обслуживания земли в товариществе, что может вызвать напряжение в сообществе.

В целом, садовые некоммерческие товарищества могут оказать положительное воздействие на сельские территории, но их воздействие зависит от хорошего управления и соблюдения законов и нормативов.

На основе проведенного анализа определены несколько направлений для дальнейших исследований:

1. Изучение взаимодействия садовых некоммерческих товариществ с другими субъектами аграрной экономики, такими как сельскохозяйственные предприятия, кооперативы и фермерские хозяйства.

2. Анализ эффективности управления садовыми некоммерческими товариществами и разработка рекомендаций по улучшению их операционной деятельности.

3. Исследование влияния садовых некоммерческих товариществ на устойчивое развитие сельских территорий, включая вопросы экологической устойчивости и социально-экономического развития.

4. Исследование эффективных механизмов финансовой поддержки садовых некоммерческих товариществ со стороны государства и других заинтересованных структур.

5. Анализ международного опыта развития садовых некоммерческих товариществ и применение лучших практик для обеспечения устойчивого развития данного сектора.

Заключение. Исследование подтвердило важную роль садовых некоммерческих товариществ в аграрной экономике и развитии сельских территорий. Однако для дальнейшего развития данного

сектора необходимо обратить внимание на решение проблем, связанных с правовым регулированием, доступностью кредитования и развитием инфраструктуры [4-6]. Дальнейшие исследования в данной области могут помочь оптимизировать функционирование садовых некоммерческих товариществ и внести вклад в развитие аграрной экономики и сельских территорий.

Для достижения высокой эффективности и устойчивого развития данного сектора, необходимо продолжать исследовать его особенности, проблемы и потенциалы, а также разрабатывать меры поддержки и оптимизации функционирования садовых некоммерческих товариществ. Дальнейшие исследования в данной области будут иметь важное значение для формулирования политики в сфере аграрной экономики и развития сельских территорий.

Одной из важных областей исследования является изучение социальных и экономических выгод, которые садовые некоммерческие товарищества приносят обществу. Например, такие товарищества часто играют важную роль в повышении продовольственной безопасности путем обеспечения местного населения свежими и доступными овощами и фруктами.

Кроме того, садовые некоммерческие товарищества способствуют развитию устойчивых сообществ в сельских районах. Они создают места для общения между жителями, способствуют солидарности и сотрудничеству, а также развивают локальные культурные и традиционные ценности. Исследования в этой области могут помочь выявить факторы успеха и препятствия для развития устойчивых сообществ, основанных на садовых некоммерческих товариществах.

Также стоит обратить внимание на вопросы управления и организации садовых некоммерческих товариществ. Исследования в этой области помогут разработать лучшие практики управления, оптимизировать процессы принятия решений, повысить прозрачность и участие членов товарищества в принятии решений.

Возможным направлением исследования является также анализ влияния садовых некоммерческих товариществ на сохранение природных ресурсов и биоразнообразия.

Одним из вопросов, которые можно изучить, является использование устойчивых методов ведения садоводства, таких как органическое земледелие или экологически ответственное использование воды и энергии.

Наконец, важным направлением исследования является анализ аграрной политики и поддержки садовых некоммерческих товариществ со стороны государства и других заинтересованных организа-

ций. Исследования в этой области могут помочь определить эффективные меры и инструменты поддержки, установить стимулы для развития садовых некоммерческих товариществ и создания благоприятной среды для их деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ:

1. Федеральный закон от 29.07.2017 № 217-ФЗ “О ведении гражданами садоводства и огородничества для собственных нужд и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации”.

2. “Развитие садоводства и дачного строительства в Российской Федерации: проблемы и перспективы” – сборник статей под редакцией А.И. Алтухова, В.А. Бердичевского, Г.В. Беспехотного. Москва, 2019.

3. “Садоводческие некоммерческие товарищества: правовое регулирование и практика” – монография под редакцией С.А. Боголюбова, Е.А. Суханова. Москва, 2020.

4. “Экономические аспекты развития садоводства” – статья И.Н. Буздалова, А.М. Югая, М.Ю. Ксенофонтова. Журнал “Экономика сельского хозяйства”, №3, 2021.

5. “Садоводы России: социально-демографический портрет и тенденции развития” – статья Р.К. Байрамовой, З.Х. Каримовой. Журнал “Социологические исследования”, №4, 2022

6. Покатаев А.Н. Современные проблемы садоводства и огородничества как важнейшей составляющей продовольственной безопасности России / А.Н. Покатаев. //Международная экономика, 2023, №5 – С. 35-38.

УДК 338.24/504.03

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ «ЧИСТОЙ ЭНЕРГИИ» И ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ КАК ФАКТОР СНИЖЕНИЯ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА

Н.А.Стор, аспирант

А.К.Меликаев, аспирант

*ФГБОУ ДПО «Института повышения квалификации
руководящих работников и специалистов» Росгидромета*

Аннотация. В работе использован комплексный подход, методы анализа и синтеза. Исследование основывается на официальных сведениях мировой экономической статистики, изучении данных международных информационных агентств и организаций. Показано изменения климата планеты под воздействием выбросов вредных веществ в атмосферу. Анализ существующих процессов позволяет судить о том, что мировое сообщество уже в полной мере осознает остроту и возможные последствия климатических изменений, но пока не готово к радикальным действенным мерам по стабилизации ситуации. Отмечена необходимость системных мер по сохранению климата. Указывается, что в процессе менеджмента декарбонизации важное место занимает развитие электромобильности, которое следует сочетать с экологичными способами получения электрической энергии. Синергетический эффект предложенной модели развития электромобильности проявляется в том, что она может получить поддержку не только сторонников электромобильности, но и тех, кто поддерживает строительство частных домов для обеспечения комфортного проживания людей. Выполнен анализ расчетных показателей получения электрической энергии для различных условий. Показано, что среди многих вариантов использования синергетической модели, существуют такие, которые вполне надежно обеспечивают электромобили и домохозяйства энергией. Предложена синергетическая модель, включающая управление комплексом факторов обеспечения процесса сбалансированного развития электромобильности, которая имеет ряд преимуществ: удобство размещения электромобилей; отсутствие загрязнения атмосферы; возможность в ряде случаев полной зарядки электромобилей собственной энергией, удовлетворение потребностей домохозяйств, а также поставки избыточной энергии во внешнюю электрическую сеть; возможность зарядки электромобилей дома с помощью собственного зарядного устройства, при этом такая зарядка не ограничивается по времени. Такая синергетическая модель развития электромобильности должна способствовать как широкому распространению электромобилей, но и созданию комфортных условий жизни людей, следовательно, может быть привлекательной для реализации. Результаты работы можно использовать в процессе создания устойчивой экологической системы..

Ключевые слова: менеджмент, декарбонизация, синергетическая модель, развитие электромобильности, изменения климата планеты, Всемирная метеорологическая организация, выбросы.

Важным инструментом сохранения климата планеты является использование чистой энергии и электромобилей в комплексе. Для снабжения электромобилей интересной может быть синергетическая модель развития электромобилей, суть которой заключается в повсеместном развитии частных домовладений для проживания людей, на территории которых будут мощности для производства солнечной, ветровой энергии, по отдельности или в сочетании, зарядные устройства, устройства хранения энергии, гаражи для электромобилей, при этом эти объекты могут, как подключаться к сети, так и быть автономными.

Все более заметные изменения климата планеты требуют срочных мер по сдерживанию этого процесса. Разработка конкретных шагов в этом направлении должна сопровождаться изучением вопросов управления обезуглероживанием, чтобы принятые меры были поддержаны обществом и реализованы.

В данном исследовании были использованы следующие группы различных методов: общенаучные методы исследования и общие приемы научного познания: анализ и синтез, индукция и дедукция, использование аналогий, обобщение, сравнение; метод экспертных оценок и др. Целью статьи

является разработка синергетической модели, которая включает в себя управление набором факторов для обеспечения процесса сбалансированного развития электромобильности.

В последние годы все больше внимания уделяется изучению климатических проблем на планете. Одной из наиболее авторитетных международных организаций является Всемирная метеорологическая организация, которая является учреждением Организации Объединенных Наций.

Анализ Бюллетеня Всемирной метеорологической организации по парниковым газам [1] показал следующее:

– температура атмосферы планеты продолжит повышаться из-за невозможности не только снизить существующий уровень выбросов углекислого газа, но и сохранить текущий уровень;

– определяющим прогнозом может быть только рост выбросов углекислого газа;

– указывается, что даже очень интенсивное сокращение выбросов CO₂ до чистого нулевого уровня не приведет к снижению глобальной температуры, что обусловлено продолжительностью существования молекул углекислого газа;

– инерция поддержания температуры на планете, как предполагает Всемирная метеорологическая организация, даже при отсутствии увеличения выбросов углекислого газа, будет рассчитана на многие десятилетия;

– выбросы CO₂ приводят не только к повышению глобальной температуры, но и к стихийным бедствиям, ураганам, наводнениям, разрушению жилья и промышленных объектов, оползням и изменениям рельефа;

– неблагоприятные климатические явления приводят к очень большому экономическому ущербу;

– таяние льда в океанах, горных ледниках характеризуется размерами, неизвестными истории человечества;

– обеспокоенность тем, что способность наземных экосистем и океанов действовать в качестве поглотителей может стать менее эффективной в будущем, что снизит их способность поглощать CO₂ и выступать в качестве буфера против более значительного повышения температуры;

– повышение температуры на планете будет еще более интенсивным не только под влиянием растущей экономической активности человека, но и из-за разрушения защитного механизма природы, который функционировал ранее и сегодня опасен утрачен.

Генеральный секретарь Всемирной метеорологической организации профессор Петтери Таалас отметил: «Бюллетень по парниковым газам содержит четкое научное послание для участников пере-

говоров по изменению климата на COP26. При нынешних темпах увеличения концентрации парниковых газов мы увидим повышение температуры к концу этого столетия, намного превышающее целевые показатели Парижского соглашения на 1,5-2 градуса Цельсия выше доиндустриального уровня. Мы далеко сбились с пути» [2].

Мнение Генерального секретаря Всемирной метеорологической организации разделяет Генеральный секретарь ООН Антониу Гутерриш, который на саммите мировых лидеров в рамках конференции ООН по климату (COP26, Глазго, осень 2021 года), в частности, отметил: «Через шесть лет после Парижского климатического Соглашения стало самыми жаркими годами в истории. Наша планета меняется на наших глазах – от океанских глубин до горных вершин; от таяния ледников до неумолимых экстремальных погодных явлений». Антониу Гутерриш прокомментировал усилия различных стран по сокращению разрушения природы и обязательства на будущее: «И даже если недавние обещания были четкими и заслуживающими доверия – а некоторые из них вызывают серьезные вопросы – мы все еще движемся к климатической катастрофе. Даже в лучшем случае температура поднимется значительно выше двух градусов...» [2].

Можно констатировать, что изменение климата вызывает острую озабоченность, а нынешние преобладающие тенденции и возможное состояние планеты в будущем кажутся крайне тревожными. Это требует срочных, энергичных действий со стороны мирового сообщества, продуманных и эффективных действий.

Сохранению климата планеты может способствовать максимально широкое использование энергии, не наносящей вреда окружающей среде. Представляет интерес, насколько реальны возможности получения таких видов энергии.

Анализ данных Управления энергетической информации США [3] за период 2011-2024 гг. показал (таблица 1), что только один раз имело место значение коэффициента установленной мощности ветрогенераторов менее 32% (31,8% в 2022 г.), три раза – значение более 32%, пять раз более 34%. В целом за 10 лет наблюдается рост этого показателя, который в 2024 году достиг 35,3%. Анализ ежемесячного массива данных Управления энергетической информации США показал, что самое низкое значение составило 22,9%, самое высокое достигло 44%, при этом в целом наблюдается тенденция к увеличению коэффициента установленной мощности ветрогенераторов, что можно объяснить увеличением количества ветряных дней в году и техническое совершенствование ветряных турбин.

По данным Управления энергетической информации США (таблица 1), только один раз коэффи-

циент установленной мощности солнечных генераторов составлял менее 20% (19% в 2011 году), причем наибольшее значение имело место в 2014 и 2017 годах (25,6%). Примечательно, что значение коэффициента установленной мощности солнечных генераторов более стабильно, но его значение значительно меньше, чем у ветрогенераторов. В то же время анализ показывает, что в случае солнечных генераторов наблюдаются очень заметные колебания коэффициента установленной мощности в разные месяцы в течение года, в то время как летом он самый высокий.

Сравнение ветровых и солнечных генераторов с некоторыми другими видами первичных источников электроэнергии за анализируемый период по коэффициенту установленной мощности показало следующее:

– гидроэлектростанции имели ICUM от 35,7 до 45,8%, что заметно больше солнечной энергии, но в отдельные годы может быть сопоставимо с ветряными электростанциями, хотя в целом последние по-прежнему стабильно уступают гидроэлектростанциям;

– атомные генераторы отличались самым высоким коэффициентом мощности, превосходя солнечные в 4-4,5 раза, ветровые примерно в 2,5-3 раза, их стабильно высокая производительность в сочетании с высокой мощностью атомных электростанций и отсутствием выбросов углекислого газа делает их в настоящее время важнейшим источником электроэнергии, который, вероятно, будет актуален в течение следующих нескольких десятилетий;

– газовые электростанции имели коэффициент мощности около 54-67%, что значительно выше, чем солнечные и ветровые, несколько больше гидроэлектростанций, но они уступают по коэффициенту мощности атомным электростанциям, в то время как газовые электростанции – единственные, которые мы рассмотрели, которые все еще выделяют углекислый газ и другие вредных выбросов, хотя и в гораздо меньших количествах, чем, например, при тепловом, использующем битуминозный или бурый уголь, мазут.

Таблица 1.

Динамика коэффициентов установленной мощности электрогенераторов, согласно Энергетической информации Администрация (EIA) США [3]

Тип электрогенераторов	Годы									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2022	2024	2025
Солнечная фотоэлектрическая система,%	19	20,4	24,5	25,6	25,5	25	25,6	25,1	24,3	24,2
Ветер,%	32,1	31,8	32,4	34	32,2	34,5	34,6	34,6	34,4	35,3
Гидроэлектростанции,%	45,8	39,6	38,8	37,2	35,7	38,2	43	41,9	41,2	40,7
Атомные электростанции,%	89,1	86,6	90,8	91,7	92,3	92,3	92,3	92,5	93,4	92,4
Газ,%	54,1	59,6	55,9	54	60,8	64,8	62,8	65,4	67,4	64,6

Принимая во внимание возможность использования, стабильность работы в зависимости от погоды, наличие ветра, возможность выработки большого количества электроэнергии, стратегическую необходимость обезуглероживания, целесообразно использовать различные типы электростанций в сочетании:

– угольные тепловые электростанции, которые сегодня являются важнейшим элементом мировой энергетики, должны постепенно, но с неуклонной последовательностью выводиться из эксплуатации, что, вероятно, будет происходить в мире крайне неравномерно, в некоторых странах, например, в Германии, в течение полутора-двух десятилетий, во многих других, по крайней мере, в течение трех-четырёх десятилетий;

– атомные электростанции, обладающие многими важными преимуществами, очевидно, сохранят свое влияние в большинстве стран (за исключением, например, Германии) в течение нескольких десятилетий, а в ряде стран, таких как Франция,

они будут доминирующими или близкими к этому значению;

– ветряные и солнечные электростанции с важнейшей перспективой будут активно развиваться, многократно увеличиваясь, постепенно занимая лидирующие позиции, в то время как ветряные электростанции будут перенесены в прибрежные воды Мирового океана, в разных количествах будут располагаться в урбанизированных районах, солнечные электростанции, расположенные на крышах зданий и здания в городах, дополнительно распространятся на многие пустыни планеты, экономическая деятельность в которых в настоящее время крайне ограничена и которые не могут быть использованы для других целей;

– газовые электростанции сохранят свое значение и получат новый импульс для развития в течение переходного периода, пока энергия возобновляемых источников энергии не позволит им практически исчезнуть;

– в течение нескольких десятилетий электроэнергетика требует существования различных типов электростанций, в которых преимущества одних видов производства энергии будут компенсировать недостатки других, при общем мейнстриме развития глобальной декарбонизации.

Важным инструментом сохранения климата планеты является использование чистой энергии и электромобилей в комплексе. Для снабжения электромобилей очень интересной, как представляется, может быть предложена, в тех случаях, когда это

возможно, синергетическая модель развития электромобилей (см. рисунок), суть которой заключается в повсеместном развитии частных домовладений для проживания людей, на территории которых будут мощности для производства солнечной, ветровой энергии, по отдельности или в сочетании, зарядные устройства, устройства хранения энергии, гаражи для электромобилей, при этом эти объекты могут как подключаться к сети, так и быть автономными.



Синергетическая модель развития электромобильности

Эта синергетическая модель имеет ряд преимуществ:

– удобство размещения электромобилей, отсутствие необходимости во внешних гаражах, отсутствие затрат времени на дорогу до них и обратно, что особенно существенно в плохих погодных условиях;

– отсутствие загрязнения воздуха;

– возможность, в некоторых случаях, полной зарядки электромобилей собственной энергией, удовлетворения потребностей домашних хозяйств, в том числе для отопления зимой, а также подачи избыточной энергии в сеть;

– возможность заряжать электромобили на месте с помощью собственного зарядного устройства, при этом такая зарядка не ограничена по времени.

Такая синергетическая модель развития электромобилей должна способствовать не только широкому использованию электромобилей, но и созданию комфортных условий жизни для людей, а значит, она может быть гораздо более привлекательной для реализации. Это может быть частью национальных и международных программ декарбонизации и электромобилизации в рамках глобального сохранения климата.

Исследование использования частных бытовых электрогенераторов для обеспечения рассматривается при соблюдении следующих условий:

– земельные участки, на которых расположены частный жилой дом, хозяйственные постройки, гаражи для электромобилей и т.д. должна быть достаточно большая площадь, позволяющая использовать солнечные панели и ветрогенераторы по отдельности или в комбинации, в то время как возможны различные варианты мощности для этих источников энергии, требующие разных площадей;

– в рассматриваемых вариантах интенсивность ветра будет достаточной для поддержания работы ветряных турбин при большом количестве ветреных дней в году;

– интенсивность солнечной энергии и продолжительность эффективной работы солнечных генераторов довольно велики, при этом в течение года наблюдается относительно большое количество солнечных дней;

– внешняя электрическая сеть может присутствовать, а может и не присутствовать, в последнем случае для экономии электроэнергии требуется достаточная емкость аккумуляторных батарей;

– наличие зарядных устройств, мощность и количество которых соответствуют потребностям;
 – при недостатке собственной энергии, вырабатываемой ветром, солнечными генераторами или их комбинацией, требуется подача электроэнергии от сети, при ее отсутствии возможность использо-

вания электромобилей будет ограничена количеством собственной энергии.

Давайте рассмотрим различные варианты проектирования для производства и зарядки электромобилей с использованием рассматриваемой нами синергетической модели (таблица 2).

Таблица 2.

Возможность производить и заряжать электромобили

№ опции	Тип электрогенератора	Мощность электрогенератора, кВт	Выработка электроэнергии, кВтч в сутки	Уровень зарядки, % при емкости аккумулятора электромобиля, кВтч	
				48	82
1	солнечный	1	5	10,4	6,1
2		3	15	31,2	18,3
3		5	25	52	30,5
4		10	50	104	61
5		20	100	208	122
6	ветровой	1	8	16,7	9,8
7		3	24	50	29,3
8		5	40	83,3	48,8
9		10	80	166,7	97,6
10		20	160	333,3	195
11	комбинированный (солнце+ветер)	1 / 1	13	27,1	15,9
12		3 / 3	39	81,3	47,6
13		5 / 5	65	135,4	79,3
14		10 / 10	130	270,8	158,5
15		20 / 20	260	541,7	317

Вариант 1 (таблица 2) использования «зеленой» энергии для питания электромобилей предусматривает использование солнечной электростанции мощностью 1 кВт, которая вырабатывает 5 кВт/год электроэнергии в день. Это позволяет заряжать батарею мощностью 48 кВт/год на 10,4%, а значительно большую батарею мощностью 82 кВт/год – только на 6,1%. В обоих случаях вырабатываемой энергии очень недостаточно, и для зарядки электромобиля потребуется сеть. Переход на солнечную станцию большей, а затем и существенно большей мощности позволит производить энергию, которая, даже если и не полностью заряжает аккумулятор электромобиля, по крайней мере, в значительной степени способствует этому.

Для автомобильного аккумулятора мощностью 48 кВт/год полная зарядка будет обеспечена солнечной электростанцией мощностью около 10 кВт, в то время как состояние заряда аккумулятора мощностью 82 кВт/год составит всего 61%. Чтобы полностью зарядить такую батарею, вам понадобится солнечная станция мощностью около 17 кВт.

Использование ветрогенераторов позволяет вырабатывать при наличии ветра электроэнергию не только днем, но и ночью круглый год с более высоким коэффициентом установленной мощности, чем у солнечных станций. Вариант 11 (таблица 2) использования «зеленой» энергии для питания электромобилей предусматривает использование ветроэлектростанции мощностью 1 кВт, которая

вырабатывает 8 кВт·год электроэнергии в день, которая способна заряжать батарею мощностью 48 кВт·год на 16,7%, и аккумулятор емкостью 82 кВт·ч в год – на 9,8%.

Для автомобильного аккумулятора мощностью 48 кВт в год полная зарядка будет обеспечена при мощности ветроэлектростанции чуть менее 7 кВт. Чтобы полностью зарядить автомобильный аккумулятор мощностью 82 кВт в год, вам понадобится ветроэлектростанция мощностью около 11-12 кВт.

Использование комбинированного источника электроэнергии в составе солнечной и ветровой электростанции позволяет обеспечить при благоприятных условиях заметно большее ее количество. Так, например, даже с солнечной и ветровой электростанциями мощностью по 5 кВт каждая, каждой энергии будет вполне достаточно для зарядки аккумулятора мощностью 48 кВт·год, но все равно недостаточно для зарядки аккумулятора мощностью 82 кВт в год. Большая мощность электрогенераторов позволит не только обеспечить зарядку электромобиля, но и использовать электроэнергию для снабжения домашнего хозяйства или отправки энергии в электрическую сеть.

Необходимость использования электромобиля не обязательно подразумевает полную зарядку аккумулятора каждый день. Во многих случаях будет достаточно значительно меньшего заряда аккумулятора, соответствующего определенному ежедневному пробегу электромобиля. Рассмотрим

степень зарядки электромобилей по вариантам условий (таблица 2), приняв за 100% заряд, соответствующий пробегу электромобиля 150 км при потреблении электроэнергии 13,5 кВт·ч/100 км. Согласно расчетным данным, в первом варианте условий ежедневное производство электроэнергии обеспечивает только 25% суточного пробега электромобиля, и для удовлетворения спроса требуется внешний источник энергии. Возможность полного удовлетворения повседневных потребностей электромобиля за счет собственной солнечной энергии появилась только в третьем варианте условий (мощность генератора 5 кВт). В случае, когда мощность генератора составляет 10 и 20 кВт, вырабатывается энергия, обеспечивающая 250 и 500% потребности соответственно.

При использовании энергии ветра возможности выработки энергии для удовлетворения суточной потребности в пробеге следующие: например, уже при мощности генератора 3 кВт энергии достаточно для 120% потребностей, при мощности 10 и 20 кВт, соответственно, для 400 и 800% потребности.

При совместном использовании солнечных и ветровых генераторов даже при мощности этих устройств в 3 кВт каждое обеспечивает 195% суточного пробега электромобиля. В случае вариантов 14 и 15 энергия будет вырабатываться на 650 и 1300% от потребности соответственно.

Расчеты показывают, что среди множества вариантов использования синергетической модели производства энергии для электромобилей с использованием солнечных, ветряных генераторов или их комбинации есть те, которые достаточно надежно обеспечивают электромобили и домашние хозяйства энергией и делают такую модель вполне работоспособной.

Проблемы управления, инновационного развития предприятий, создания эффективных механизмов функционирования компаний затрагиваются, в частности, в работах [4-7] таких авторов, как Т.М.Зверева, А.В.Борщева, М.С.Санталова, И.В.Соклакова, И.Л.Сурат, Ю.И.Минина, К.Д.Шляпин, Д.А.Евдокимова, А.И.Горбачева, С.Р.Лебедева, Н.Н.Покутняя и др.

В то же время существует значительное количество вопросов управления ходом процесса декарбонизации в контексте созревания климата планеты, который еще не получил детального изучения и нуждается в дальнейших исследованиях.

Таким образом, мы можем констатировать следующее: под влиянием уже заметных изменений окружающей среды и многочисленных стихийных бедствий проблема сохранения климата постепенно становится одной из важнейших проблем чело-

вечества. Мировое сообщество уже полностью осознает серьезность и возможные последствия изменения климата, но пока не готово к радикальным эффективным мерам по стабилизации ситуации. В контексте управления декарбонизацией экономики представляется вполне целесообразным использовать синергетическую модель развития электромобилей, которая предусматривает сочетание комфортного проживания людей в частных домохозяйствах с производством солнечной и ветровой электроэнергии, используемой для функционирования такой модели.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ:

1. Бюллетень по Парниковым газам: Еще Один Год, Еще Один Рекорд. <https://public.wmo.int/en/media/press-release/greenhouse-gas-bulletin-another-year-another-record>
2. Выступление Генерального секретаря на Саммите мировых лидеров – КС 26. Организация Объединенных Наций. <https://www.un.org/sg/en/node/260423>
3. Электроэнергетика Ежемесячно – Энергетическая информация США. https://www.eia.gov/electricity/monthly/epm_table_grapher.php?t=epmt_6_07_b
4. Зверева, Т. М. Необходимость обновления форм и методов управления в условиях использования инновационного менеджмента / Т. М. Зверева // Электронный научный журнал. – 2022. – № 1(30). – С. 67-70.
5. Инновационный менеджмент в российском бизнесе / А. В. Борщева, М. С. Санталова, И. В. Соклакова, И. Л. Сурат. – 2-е издание. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2020. – 198 с.
6. Инновационный менеджмент как объект управления / Ю. И. Минина, К. Д. Шляпин, Д. А. Евдокимова, А. И. Горбачева // Вестник современных исследований. – 2022. – № 7-7(37). – С. 52-58.
7. О некоторых аспектах современного инновационного менеджмента: вызовы, инструменты, методы / С.Р. Лебедева, Н.Н. Покутняя // Инновации в управлении социально-экономическими системами (RCIMSS-2020): Материалы национальной (всероссийской) научно-практической конференции. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Русайнс», 2021. – С. 86-94.
8. Глебова, А. Г. Роль возобновляемых источников энергии в борьбе с изменением климата: международный опыт / А. Г. Глебова // Гидрометеорология и образование. – 2025. – № 2(22). – С. 33-45.

УДК 331.101.68

РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

*Р.Р.Тимергалеева, соискатель,
Российский университет кооперации*

Аннотация. Татарстан является регионом с развитой промышленностью в сочетании с крупномасштабным сельскохозяйственным производством. В статье показана значимость сельскохозяйственного производства для Республики Татарстан, выделены сильные и слабые стороны экономики региона. Удельный вес сельского хозяйства в валовом региональном продукте в среднем составил 9,62%. Проанализировано состояние сельского хозяйства, отмечено снижение индекса производства продукции сельского хозяйства, сокращение количества сельскохозяйственных организаций, основных производителей сельскохозяйственной продукции, на 7,13%. Анализ макроэкономических данных об экономическом состоянии Республики Татарстан свидетельствует об устойчивом развитии региона, несмотря на негативное влияние геополитической обстановки.

Ключевые слова: Республика Татарстан, сельское хозяйство, рейтинг, преимущества, потребление продуктов питания.

Агропромышленный комплекс на современном этапе стал драйвером устойчивого развития экономики страны, поскольку от его развития зависит состояние экономики отдельных отраслей и регионов, экспортные возможности отрасли.

Татарстан входит в немногочисленную группу регионов Российской Федерации, обладающих

мощной промышленностью в сочетании с крупномасштабным сельскохозяйственным производством, выпускающим большой объем продукции. Республика Татарстан сохраняет за собой лидирующие позиции среди регионов Приволжского федерального округа и Российской Федерации (Таблица 1).

Таблица 1

Рейтинг Республики Татарстан среди субъектов Российской Федерации и регионов Приволжского федерального округа с 2021 по 2023 г.

Показатели	Среди субъектов РФ			Среди субъектов ПФО		
	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Объем валового регионального продукта	12	11	15	3	3	1
Объем промышленного (обрабатывающего) производства	6	7	4	1	1	1
Объем сельскохозяйственного производства	6	5	5	1	1	1
Объем инвестиций в основной капитал	16	15	16	1	1	1
Ввод жилья	12	18	16	1	3	2
Оборот розничной торговли	17	19	20	1	2	2
Номинальная среднемесячная заработная плата	33	34	31	2	2	2
Уровень зарегистрированной безработицы	6	6	11	1	1	3

Составлено автором по данным [1, 2]

Республика Татарстан имеет как преимущества, так и слабые стороны по сравнению с другими регионами (Таблица 2).

Место сельского хозяйства в валовом региональном продукте Республики Татарстан определяется долей отрасли (рисунок 1). В среднем за 2012-2023 гг. удельный вес сельского хозяйства в валовом региональном продукте в среднем составил

9,62%, хотя показатель и снизился с 10,29% в 2012 году до 7,06% в 2023 году.

Цель сельскохозяйственного производства – удовлетворение потребностей населения в продовольствии. Потребление продуктов питания на душу населения в Республике Татарстан по основным видам превышает рациональные нормы, кроме овощных и бахчевых культур (65% от нормы).

Таблица 2

Слабые и сильные стороны экономики Республики Татарстан

Преимущества	Недостатки
Наличие основных фондов в хорошем материально-техническом состоянии	Низкая эффективность использования основных фондов
Инвестиционная привлекательность региона	Низкий показатель энерговооруженности
Высокий уровень производительности	Небольшое количество продукции, ориентированной на экспорт
Высокий уровень фондовооруженности	Низкий уровень средней номинальной заработной платы
Высокий уровень социальной инфраструктуры	Низкий уровень состояния жилого фонда

Составлено автором [3]



Рисунок 1 – Место сельского хозяйства в валовом региональном продукте Республики Татарстан

Составлено по данным [2]

Таблица 3

Потребление продуктов питания на душу населения в год в Республике Татарстан, кг

	Рациональные нормы потребления	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2023 г. к норме, %
мясо и мясопродукты, включая субпродукты II категории и жир-сырец	73	80	81	83	83	113,70
молоко и молочные продукты	325	350	352	362	370	113,85
картофель	90	131	125	129	127	141,11
овощи и продовольственные бахчевые культуры	140	90	88	91	91	65,00
хлебные продукты (хлеб и макаронные изделия в пересчете на муку, мука, крупа, бобовые)	96	115	115	121	121	126,04

Источник: составлено по данным [32, 96]

На потребление продуктов питания влияет динамика потребительских цен, возможности населения приобретать продукты питания. Средний индекс потребительских цен за 2015-2023 гг. составил 106,15%, т.е. потребительские цены растут еже-

годно. При этом стоимость фиксированного набора потребительских товаров и услуг в Республике Татарстан весь период была ниже среднероссийского уровня, составляла в среднем 87%, возросла в 1,56 раз до 18,6 тыс. руб. [1].

Агропромышленный комплекс испытывает сложности из-за введенных санкций. Состояние

сельскохозяйственного производства Республики Татарстан характеризуют показатели таблицы 4.

Таблица 4

Состояние сельскохозяйственного производства Республики Татарстан

Показатели	2015 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2023 г. к 2020 г., %
Продукция сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий (в фактически действовавших ценах), млн руб.	211810	264329	245517	317517	289727	109,61
Индекс производства продукции сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий, в процентах к предыдущему году	104,1	104,2	79,6	127,6	91,8	-12,40
Посевная площадь всех сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий, тыс. га	3024,3	2870,6	2856,7	2846,5	2782,4	96,93

Отметим снижение индекса производства продукции сельского хозяйства в регионе и в 2021, и в 2023 годах, что обусловлено, как сокращением поголовья животных все видов, так и производства продуктов животноводства (кроме молока, яйца) и всех сельскохозяйственных культур (кроме семян подсолнечника).

Экономическое состояние сельскохозяйственного производства можно охарактеризовать деятельностью сельскохозяйственных организаций региона, которые являются основными производителями сельскохозяйственной продукции в регионе. Отметим сокращение количества сельскохозяйственных организаций на 7,13%, при этом количество убыточных организаций возросло в 2,48 раз, что является негативной тенденцией. Финансовое состояние сельскохозяйственных организаций поддерживали бюджетные субсидии, которые составили 5,92% в выручке в 2023 году. Однако даже с бюджетными субсидиями прибыль снизилась на 39,11%. Положительной тенденцией является рост среднемесячной заработной платы работников сельскохозяйственных организаций в 1,65 раз.

Самыми крупными организациями являются птицеводческая – ООО «Челны-Бройлер» (выручка 13,13 млрд руб.) и свиноводческая – ООО «Камский бекон» (выручка 11,91 млрд руб.). Крупных сельскохозяйственных организаций в Республике Татарстан – 20 ед. (4,95% от всего количества).

Заключение. Анализ макроэкономических данных об экономическом состоянии Республики Та-

тарстан свидетельствует об устойчивом развитии региона, сохранении его лидерских позиций, в т.ч. и в сельском хозяйстве, несмотря на негативное влияние геополитическое обстановки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ:

1. Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации. 2024: Стат. сб. / Росстат. М., 2024. 852 с.
2. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2024: Стат. сб. / Росстат. М., 2024. 1081.
3. Тимергалеева, Р. Р. Стратегия развития агропромышленного комплекса Республики Татарстан / Р. Р. Тимергалеева // Вестник Российского университета кооперации. – 2022. – № 4(50). – С. 67-73.
4. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации (утверждена Указом Президента РФ от 21.01.2020 №20) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://base.garant.ru/73438425/>
5. Рекомендуемые рациональные нормы потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.37fbuz.ru/o-tsentre/rekomendatsii-grazhdanam/746-rekomenduemye-ratsional-nye-normy-potrebleniya-pishchevykh-produktov-otvechayushchikh-sovremennym-trebovaniyam-zdorovogo-pitaniya>.

УДК 502.131

ТЕХНОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЭКОСИСТЕМУ РЕГИОНА ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Д.А.Филиппов, аспирант

*ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации
руководящих работников и специалистов» Росгидромета*

Аннотация. Современные масштабы горнодобывающего производства характеризуются интенсивным использованием природных ресурсов, нарастанием отходов и ухудшением качества окружающей среды. В связи с этим все большее внимание уделяется вопросу экономически обоснованного и экологически безопасного функционирования горнодобывающего предприятия. Специфика влияния конкретного горнодобывающего предприятия на окружающую среду обусловлена геолого-геохимическими особенностями месторождений и применяемой техникой и технологией для его разработки. В статье рассмотрен пример анализа содержания природоохранных мероприятий и основных направлений экологической деятельности горнодобывающего предприятия, а также определена экоэффективность проводимой экологической политики.

Ключевые слова: горнодобывающее производство, регион, экологическая политика.

В настоящее время хозяйственная деятельность человека все чаще становится основным источником загрязнения биосферы. Существенное воздействие вносит развитие горной промышленности, которое неизбежно приводит к загрязнению природной среды, нарушению естественных процессов, что влечет за собой негативные последствия для экологического состояния.

Цель работы – рассмотреть особенности воздействия горного производства на окружающую среду и разобраться какие несет за собой это экологические проблемы.

Для горнодобывающей промышленности характерно интенсивное воздействие на окружающую природную среду, неизбежно вызывающее ее изменение. В процессе производства нарушаются полностью или частично сложившиеся экологическое состояние в зонах размещения промышленных объектов (шахт, рудников, обогатительных фабрик).

Эти изменения проявляются в различных сочетаниях негативных явлений, важнейшими из которых являются отчуждение для производства горных работ нужных для сельского хозяйства территорий, истощение и загрязнение подземных и поверхностных вод, затопление и заболачивание подработанных территорий, обезвоживание и засоление почв, загрязнение вредными веществами и химическими элементами атмосферного воздуха неблагоприятные для местных экологических систем гидрогеологические и геохимические изменения, изменение микроклимата.

Ущерб, наносимые окружающей среде горными работами, также усугубляются многообразным отрицательно влияющих факторов, порождаемых другими отраслями промышленности, развиваемыми в этом же районе, градостроительными работами, транспортными коммуникациями и т.п.[1]

Главным фактором преобразования окружающей среды являются техногенные процессы, формирующиеся при эксплуатации различных объектов горнодобывающего производства.

Основными направлениями воздействия горнодобывающих предприятий на окружающую среду являются:

- изъятие минерально-сырьевых (топливно-энергетические ресурсы, цветные и черные металлы, горно-химическое сырье, гидроминеральные ресурсы) и экологических ресурсов (земля, вода, воздух, флора, фауна);
- химическое и тепловое загрязнение биосферы;
- физическое воздействие (акустическое, электромагнитное, радиоактивное).

Эти воздействия могут носить характер:

- глобальный;
- локальный — проявляющийся в зоне радиусом от 15 до 70-100 км;
- региональный — охватывающий обширные территории на удалении до 1000-1500 км.

Характер поступления загрязняющих веществ в атмосферу, водные объекты, на почву определяется:

- максимально разовым выбросом и сбросом;

- годовым выбросом, сбросом загрязняющих веществ.

Масштабы извлечения твердых полезных ископаемых из недр зависит от технологии добычи, которая может быть как открытой, так и подземной. Горные работы в зависимости от технологии вызывают существенные изменения в окружающей среде, такие как нарушение поверхности над отработанными площадями месторождений и формирование в районе горных работ породных отвалов и отвалов забалансовых руд [2].

Наиболее сильные нарушения поверхности земли наблюдаются при изъятии из недр полезных ископаемых открытым способом, под разработку месторождений отводятся большие территории, которые в большинстве случаев после завершения работ оказываются исключенными из местных экологических систем. Впоследствии «отработанные» территории становятся центрами эрозийных процессов, вовлекая все новые и новые участки земель, изменяя при этом ландшафт данной местности.

Разработка месторождений полезных ископаемых подземным способом, требуя существенно меньших территорий под горный отвод, не вызывает столь значительных нарушений и изменений ландшафтов и инфраструктуры, как открытые горные работы, но и ей сопутствуют значительные изменения в окружающей среде, которые связаны в основном с характером сдвижения массивов налегающих горных пород [3-5].

При изменении качества окружающей среды горнодобывающее предприятие в конечном итоге оказывает влияние на:

- персонал промышленного предприятия;
- население (условия жизни и здоровья);
- окружающую природную среду региона;
- объекты промышленности;
- исторические и культурные памятники.

Масштаб воздействия горнодобывающего предприятия на экосистему региона характеризуется количественной оценкой объектов воздействия.

Уровень этого воздействия определяется на основе:

- расчетов рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере;
- расчета выбросов и сбросов загрязняющих веществ в атмосферу и водные объекты;
- расчета уровня физических видов воздействия за пределами санитарно-защитной зоны и на населенной территории;
- расчета водопотребления, водного баланса примыкающей зоны.

При оценке качества природной среды и ее трансформации в результате техногенного воздей-

ствия рассматриваются следующие основные характеристики:

- качество воды — питьевой, хозяйственно-бытовой, технической;
- характеристика основного водотока, используемого в качестве источника водоснабжения для хозяйственных целей, являющегося существенным ландшафтным объектом;
- качество атмосферного воздуха;
- состояние почвы, болот;
- структура лесов и лесной растительности, устойчивость к техногенному воздействию, возможный уровень стабилизации процессов деградации лесов и растительности;
- климатические особенности района;
- состав и популяция рыбных запасов водоемов и водотока.

Комплексная оценка последствий функционирования горнодобывающих предприятий в регионе дается на основе системы показателей, характеризующих:

- изменение условий жизнедеятельности человека;
- возможность деградации природной среды в связи с нарушением устойчивости экосистемы;
- изменение региональных социально-экономических показателей.

Специфика влияния конкретного горнодобывающего предприятия на окружающую среду обусловлена геолого-геохимическими особенностями месторождений и применяемой техникой и технологией для его разработки [6]. Геолого-геохимические особенности выражаются различием ассоциаций химических элементов конкретных месторождений полезных ископаемых. Распространение загрязняющих веществ в технологических цепях связано с технологией добычи и обогащения полезных ископаемых.

Техногенные изменения окружающей среды при разработке месторождений полезных ископаемых, в особенности, если она ведется длительное время, захватывает значительные территории, по площади несопоставимые с площадями горных отвалов [7-8].

Таким образом, в совокупном проявлении большого комплекса техногенных процессов в районе горнодобывающих предприятий формируется техногенез горного профиля, в результате интенсивного воздействия которого происходит преобразование верхней части литосферы и окружающей среды в целом.

Основным видом воздействия предприятия на состояние воздушного бассейна является загрязнение атмосферного воздуха выбросами загрязняющих веществ [9].

- продукты сгорания топлива;

- выбросы газообразных и взвешенных веществ от различных производств;
- выхлопные газы от автотранспорта;
- испарение из емкостей для хранения химических веществ и топлива;
- пыль с поверхности карьера, отвалов, хвостохранилищ, из узлов погрузки, разгрузки и сортировки сыпучих материалов.

К источникам воздействия на атмосферный воздух на данном золотодобывающем предприятии относятся 103 точечных, линейных или площадных объектов выбросов взвешенных и химических загрязняющих веществ, из которых 56 источников являются организованными. По функциональному назначению источники воздействия связаны с деятельностью различных производств предприятия.

Каждый источник выброса характеризуется размерами, высотой, конфигурацией, интенсивностью выброса загрязняющих веществ в атмосферу, ориентацией и расположением на местности. Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу, определено на основе анализа технологических процессов производства.

Структура выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в 2025 г. характеризуется следующим: 63% твердые вещества и 37% газообразные и жидкие. На предприятии утилизируется 35% всех образующих выбросов, в атмосферу попадает соответственно 65% загрязняющих веществ. При этом утилизируются 53% твердых веществ и только 5% жидких и газообразных.

В ходе производственной деятельности предприятия осуществляют забор воды на хозяйственно-питьевые и производственные нужды, а также сбрасывает хозяйственно-бытовые сточные воды в полигоны хозяйственно-бытовых стоков. Сброс

сточных вод в водные объекты не производится, за исключением шахтных вод из некоторых штолен. Все это приводит к воздействию и загрязнению гидрографической сети на территории размещения производств.

Источниками загрязнения поверхностных и подземных вод являются:

- хозяйственно-бытовые сточные воды;
- шахтные воды;
- оборотные воды из хвостохранилища цехов обогащения;
- оборотные воды из хвостохранилища цеха гидрометаллургии;
- поверхностный сток с селитебных территорий и промплощадок;
- осадки, выпадающие на поверхность водных объектов и содержащие пыль и загрязняющие вещества от промышленных выбросов;
- места хранения отходов производства;
- полигоны коммунальных и бытовых отходов.

При эксплуатации промышленных объектов особую актуальность приобретают вопросы удаления и складирования, а в дальнейшем утилизации и захоронения отходов. Промышленные отходы требуют для складирования не только значительных площадей, но и загрязняют вредными веществами, пылью, газообразными выделениями атмосферу, территорию, поверхностные и подземные воды.

Степень влияния загрязнений, вызванных горной промышленностью, на 6 природных сред: гидросфера, атмосфера, недра, почва, флора, фауна, показана в таблице. Из всех видов горного производства самое большое влияние оказывает добыча открытым способом, а наименьшее производство и обработка блочного камня.

Степень воздействия загрязнений горной промышленности на элементы окружающей среды

Горная промышленность	Элементы окружающей среды				
	недра	атмосфера	гидросфера	почвы	флора и фауна
ОГР	Сильное	Сильное	Сильное	Сильное	Сильное
ПГР	Сильное	Слабое	Среднее	Отсутствует	Среднее
Скважинный метод	Очень сильное	Отсутствует	Слабое	Отсутствует	Слабое
Обогащение	Отсутствует	Среднее	Сильное	Сильное	Сильное
Производство щебня	Отсутствует	Среднее	Слабое	Сильное	Сильное
Производство блочного камня	Отсутствует	Слабое	Слабое	Отсутствует	Отсутствует

Перечень результатов воздействия можно разделить на прямые и косвенные. Прямые: сокращение полезной площади земель, уничтожение почвенного покрова и растительности, создание техногенных форм рельефа, деформация грунтов. Косвенные: изменение режима грунтовых вод, загрязнении воздушного бассейна, загрязнение поверхностных водотоков.

Существует проблема, связанная с миграцией загрязнений [10].

Все природные среды между собой связаны и практически все загрязнители с той или иной скоростью мигрируют от очагов и источников загрязнений. Это приводит к дальнейшим загрязнениям других природных сред.

Основными факторами уникальности горного производства являются: жёсткая привязка к месту, зависимость всех отраслей промышленности от горной, масштабное влияние на литосферу, имеет временный характер.

В данной ситуации хозяйственная деятельность горнодобывающего предприятия должна быть обоснована как экономически, так и экологически. Необходим поиск экономически оправданных хозяйственных решений, позволяющих развивать производство с учетом норм качества окружающей природной среды региона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ:

1. Певзнер, М.Е. Горное дело и охрана окружающей среды / М.Е. Певзнер, А.А. Малышев, А.Д. Мельков, В.П. Ушань, под общ. ред. М. Е. Певзнера. М.: МГУ, 1997. – 298 с.

2. Липина, Л.Н. Оценка состояния окружающей среды в районе горнопромышленного освоения с применением ГИС-технологий / Л.Н. Липина, А.В. Вдовенко // Экология промышленного производства. – 2019. – № 3 (107). – С. 51-54.

3. Вернадский, В.И. Биосфера. М.: Мысль, 1967. – 287 с.

4. Вернадский, В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. 2-е издание. М.: Наука, – 1987. – 348 с.

5. Пашкевич, М.А. Оценка экологического состояния почвенно-растительного покрова, загрязненного угольной пылью / М.А. Пашкевич, А.А. Дука // Горный журнал. – 2023. – № 9. – С. 68-74.

6. Пашкевич, М.А. Оценка эффективности процесса фитоэкстракции при очистке карьерных сточных вод / М.А. Пашкевич, А.Э. Коротаева // Горный информационноаналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2022. – № 6-1. – С. 349-360.

7. Крупская, Л.Т. Почвенно-экологическое состояние техногенных экосистем в границах влияния закрытых горных предприятий в Приамурье / Л.Т. Крупская, А.М. Орлов, Л.П. Гуль, М.Ю. Филатова, К.А. Колобанов, Ю.Г. Кочарян // В сборнике: Интенсификация использования и воспроизводства лесов Сибири и Дальнего Востока. Материалы Всероссийской научной конференции. Отв. редактор А.Ю. Алексеенко. Хабаровск, – 2021. – С. 258-264.

8. Крупская, Л.Т. Загрязнение почв в зоне влияния отходов переработки оловорудного сырья (Хабаровский край) / Л.Т. Крупская, А.М. Дербенцева, О.В. Нестерова, А.В. Назаркина, Л.Н. Щапова, В.А. Морин // Почвоведение. – 2013. – № 3. – С. 372.

9. Язиков, Е.Г. Магнитная восприимчивость доменной пыли как индикатор загрязнения территории в зоне воздействия предприятий угледобычи / Е.Г. Язиков, Н.А. Осипова, А.В. Таловская, К.Ю. Осипов // Оптика атмосферы и океана. – 2021. – Т. 34. – № 6 (389). – С. 434- 439.

10. Арбузов, С.И. Редкометалльный потенциал углей Сибири и Дальнего востока России и перспективы его освоения / С.И. Арбузов, И.Ю. Чекрыжов, И.А. Тарасенко // Геохимия и петрография угля, горючих сланцев и битуминозных пород. Материалы Российской научной конференции. Сыктывкар. – 2023. – С. 9-11.

11. Воропаев, И. А. Анализ работы системы мониторинга атмосферного воздуха в Г.О. Балашиха Московской области / И. А. Воропаев, И. В. Давыденко, О. А. Бычкова // Гидрометеорология и образование. – 2025. – № 4(24). – С. 94-103.

УДК 658.7.01

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ КОРИДОРОВ

М.Д. Флегонтов, аспирант

*ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации
руководящих работников и специалистов» Росгидромета*

Аннотация. В статье проводится концептуальный анализ транспортно-логистических коридоров, понимаемых как фундаментальная основа мировой и отечественной торговли. Транспортно-логистические коридоры – это не просто отдельные маршруты, а многокомпонентные системы, которые синхронизируют физическое перемещение грузов с сопутствующими финансовыми операциями и информационными потоками. Предложенная классификация делит коридоры на глобальные, национальные и региональные, каждый из которых выполняет свою специфическую экономическую функцию. Подробно рассматривается их структура, состоящая из физической инфраструктуры (дороги, порты), регулирующих правил (таможня, стандарты) и интеллектуальных цифровых платформ. Ключевое внимание уделяется стратегическому значению транспортно-логистических коридоров для российской экономики, их способности укреплять транзитный потенциал страны, диверсифицировать региональное развитие, способствовать интеграции в мировые цепочки поставок и обеспечивать долгосрочную конкурентоспособность в условиях меняющейся глобальной логистики.

Ключевые слова: логистика, транспорт, коридор, транспортно-логистический коридор, экономика.

Максимальная эффективность интермодальных и мультимодальных перевозочных технологий достигается в рамках специально организованных транспортно-логистических коридоров. Под данным термином понимается высокотехнологичная транспортная система, представляющая собой концентрированное на определённом направлении сочетание коммуникаций различных видов транспорта. Её ключевая функция заключается в обеспечении массовых грузопотоков между экономически развитыми и густонаселёнными регионами.

А.Н. Ларин, И.В. Ларина утверждают, что «применение транспортных коридоров в современных условиях обусловлено прежде всего минимизацией транспортно-логистических издержек; помимо снижения издержек транспортные коридоры влияют на развитие региональной инфраструктуры и экономический рост региона в целом; развитие транспортных коридоров регламентируется нормативными документами и стандартами в области перевозочного процесса, а также в области развития транспортной инфраструктуры в целом, в настоящее время любое развитие транспортных коридоров непосредственно связано не только с развитием транспортной отрасли и транспортной инфраструктуры, но и с внедрением цифровизации всех транспортных процессов и всей транспортной отрасли в целом» [3, с. 72].

Транспортно-логистические коридоры, функционирующие в сфере международных сообще-

ний, классифицируются как международные транспортные коридоры. Их эксплуатация демонстрирует наивысшую результативность при существовании унифицированного таможенного и экономического пространства на всей протяжённости маршрута. Особой разновидностью выступают мультимодальные транспортные коридоры, интегрирующие в единую сеть несколько видов транспорта. Успешное функционирование подобных систем предъявляет требования не только к развитости линейной инфраструктуры, но и к наличию современного терминально-складского комплекса, обеспечивающего технологическую стыковку разных транспортных модулей.

Формирование и развитие международных транспортных коридоров преследует комплекс взаимосвязанных стратегических задач: координированное развитие транспортно-логистической инфраструктуры государств-участников для обеспечения беспрепятственного трансграничного движения пассажиров и грузов; организация эффективного взаимодействия различных видов транспорта в рамках мультимодальных и интермодальных цепей; оптимизация процессов транспортировки с целью повышения общего качества логистического сервиса и снижения доли транспортной составляющей в конечной стоимости продукции; создание предпосылок для уменьшения тарифов за счёт роста интенсивности и равномерности использования пропускной способности транспортной

сети; повышение уровня транспортной доступности и связанности регионов; рост мобильности населения; стимулирование приграничного сотрудничества, освоение новых территорий и расширение торговых рынков; содействие укреплению культурных связей и развитию международного туристского потока.

Транспортные коридоры не представляют собой унифицированной структуры; их классификация строится на основе ряда критериев, ключевыми среди которых являются архитектурная конфигурация, комбинация задействованных видов транспорта и пространственный масштаб. На практике выделяются несколько характерных типов, каждый из которых выполняет специфическую экономическую и логистическую функцию.

Железнодорожные коридоры ориентированы на обработку значительных объемов грузопотоков в условиях строгого следования фиксированному графику движения, что обеспечивает высокую предсказуемость доставки. Морские и океанские маршруты формируют глобальный каркас мировой торговли, осуществляя связь между крупнейшими портовыми хабами различных континентов. Принципиально иной задаче служат комбинированные, или мультимодальные, коридоры, чья инфраструктура спроектирована для оперативной и технологичной перегрузки товаров между разными транспортными модулями, что минимизирует простои и общие транзитные временные затраты.

Отдельную категорию составляют арктические и северные маршруты, обладающие особым стратегическим статусом. Их ценность определяется существенным сокращением расстояния между ключевыми рынками Евразии и Северной Америки по сравнению с традиционными южными путями. Наиболее комплексными по своему воздействию являются трансконтинентальные линии, которые выполняют функцию интеграции нескольких макроэкономических регионов в единую, согласованно функционирующую логистическую систему, тем самым преодолевая эффект пространственной разобщенности.

Формирование транспортно-логистических коридоров включает несколько элементов: инфраструктуру, транспорт, нормативно-правовую базу и управление. Так, например, инфраструктура включает в себя станции железных дорог, порты, пограничные посты, терминалы автомобильные и так далее.

Следующий транспорт используется для перемещения в транспортно-логистических коридорах:

- автомобильный транспорт;
- воздушный транспорт;
- железнодорожный транспорт;
- морской транспорт.

Нормативно-правовая база функционирования транспортно-логистических коридоров включает в себя, как нормы международного права, так и нормы регионально-государственного права.

Большую роль транспортно-логистические коридоры играют в современной экономике РФ. Ю.М. Искандеров считает, что «глобализация мировой экономики показала, что транспорт наряду с финансовой сферой выступает важнейшим рычагом процессов ее развития, причем основной тенденцией стала тенденция опережающего роста мировой торговли по сравнению с ростом объемов производства; в современном мире оказались сформированными три центра экономического развития – Западная Европа, Восточная Азия и Северная Америка. Россия, занимающая более 30 % территории Евразийского континента и располагающая развитой транспортной системой, объективно оказалась естественным мостом, обеспечивающим транзитные связи между Европой и Восточной Азией» [1, с. 301].

Система транспортно-логистических коридоров в РФ представлена на рисунке 1 в статье. Каждый коридор включает в себя различные элементы: порты, вокзалы, терминалы, железные дороги, морские и речные пути различной сложности, асфальтные дороги и так далее.

Одним из крупнейших транспортно-логистических коридоров считается международный транспортный коридор «Север – Юг» представляет собой мультимодальную маршрутную систему, предназначенную для организации пассажирских и грузовых перевозок. Данный проект сформирован с целью интеграции транзитных потоков, поступающих из Индии, Ирана и государств Персидского залива, в транспортный контур РФ через акваторию Каспийского моря с их последующей переадресацией в регионы Северной и Западной Европы. Реализация коридора направлена на консолидацию значительного объема международной торговли и оптимизацию логистических связей между Азией и Европой.

А.А. Прудникова, А.А. Тетянец утверждают, что «Транссиб сохраняет статус стратегически важного транспортного коридора, в особенности в рамках процесса азиатско-европейского транзита, однако устойчивость роста зависит от согласованности инфраструктурных инвестиций и преодоления геополитических ограничений; достижение целевых 270 млн тонн к 2032 г. требует не только капитальных вложений, но и оптимизации тарифной политики и международной координации в рамках инициатив ЕАЭС и ШОС» [4, с. 32].

М.В.Кунцман, А.А.Султыгова, К.А.Евдокимова, Е.Р.Шутова отмечают, что «экономическая роль магистральных коридоров в экономике России не

может быть переоценена. Они не только способствуют развитию торговли и увеличению объемов экспорта, но и создают новые рабочие места, что в свою очередь положительно сказывается на уровне жизни населения; в условиях глобализации и рас-

тущей конкуренции на международных рынках, Россия должна активно вкладывать средства в модернизацию и расширение своих магистральных коридоров, чтобы не отставать от других стран» [2, с. 220].



Рисунок 1 – Система транспортно-логистических коридоров в РФ [5, с. 112]

Приоритетное значение для российской экономики приобретает развитие транспортно-логистических коридоров: именно геополитические ограничения и потребность в перенаправлении экспортно-импортных потоков в сторону дружественных государств диктуют эту необходимость. В статье приводятся конкретные расчёты грузопотоков, инвестиционных вложений и прогнозные параметры, а также формулируются предложения, нацеленные на повышение эффективности работы данных маршрутов.

Международный транспортный коридор «Север – Юг» выступает основным драйвером наращивания объёмов перевозок. Расстояние между балтийскими портами и побережьем Индийского океана удаётся сократить вдвое в сравнении с маршрутом через Суэцкий канал – время в пути снижается с 35-45 до 15-20 суток. По расчётным данным, совокупный грузооборот по данному коридору в 2025 году достиг 21,5 млн. тонн, что на 39% превышает показатель пятилетней давности.

Динамика грузопотоков по МТК «Север – Юг» (млн. тонн) представлена в работе с помощью таблицы и рисунка 2.

В 2025 году морским путём через Каспий переправлено свыше 7,2 млн тонн грузов. Восточная железнодорожная ветка (через Казахстан и Туркменистан) продемонстрировала в I квартале рост

контейнерных перевозок на 63%; общий объём контейнерных отправок по коридору увеличился с 7,2 тыс. до 11 тыс. TEU. Сроки доставки контейнеров по восточной ветке при этом сократились с 33 до 16 дней.

Пропускная способность пунктов пропуска на границе с Азербайджаном с 2022 г. возросла в 5 раз. В Волго-Каспийском морском судоходном канале изъято 22 млн куб. м грунта, что обеспечило проход судов с осадкой до 4,5 м. На 2026-2028 годы запланировано ассигнование 2,0 млрд, 1,0 млрд и 10,5 млрд рублей на развитие зарубежной логистической инфраструктуры соответственно.

Дальнейшее развитие требует реализации ряда конкретных шагов. Ключевое предложение – учреждение единого цифрового оператора МТК, обеспечивающего сквозное оформление транзитных перевозок по принципу «одного окна». С 1 сентября 2026 года применение электронных перевозочных документов становится обязательным; это сократит сроки внутренних перевозок с 7 до 3 дней, а время прохождения границы для грузовых автомобилей – до 10 минут. Наряду с этим необходимо создание дополнительных контейнерных терминалов в портах Астрахань, Махачкала и Оля, оборудованных прямым железнодорожным подъездом, а также синхронизация тарифной политики со странами – участниками коридора.

Особое внимание заслуживает Восточный полигон железных дорог (БАМ и Транссиб). В 2025 году на его модернизацию направлено 116,9 млрд рублей; пропускная способность увеличена со 144 млн тонн (2022 г.) до 180 млн тонн. Запущен третий этап модернизации с общим объёмом инвестиций 3,7 трлн рублей, что позволяет превратить БАМ в полноценную двухпутную магистраль.

К 2030 году плановая провозная способность Восточного полигона составит 210 млн тонн, к 2032

году – 270 млн тонн. Это обеспечит ежегодный прирост грузооборота более чем на 100 млн тонн и создаст условия для развития восточных регионов. Комплексное выполнение предлагаемых мероприятий в рамках национального проекта «Эффективная транспортная система» даст возможность к 2030 году достичь целевого показателя увеличения объёма перевозок по МТК в 1,5 раза.

Динамика грузопотоков по МТК «Север – Юг» (млн. тонн)

Показатель	2021 г.	2025 г.	2030 г. (план)	Рост 2025/2021	Рост 2030/2025
Общий грузопоток	15,5	21,5	35,0	+39%	+63%

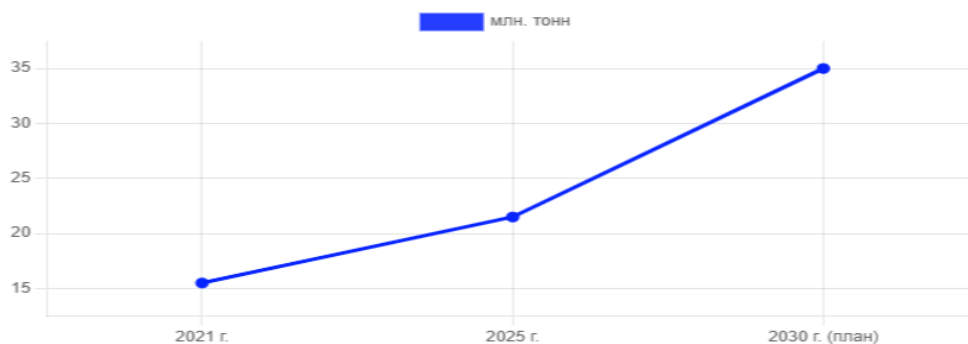


Рисунок 2 – Динамика грузопотоков по МТК «Север – Юг» (млн. тонн)

Таким образом, можно сделать вывод, что в современной российской экономике особенно важное место занимают развитые транспортно-логистические коридоры. Именно они позволяют не только перемещать грузы от точки «А» к точке «Б», но и минимизировать риски, связанные с западными экономическими санкциями. Поэтому в настоящий момент важно поддерживать на должном уровне различные элементы данных коридоров в рабочем состоянии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ:

- Искандеров, Ю.М. Развитие транспортных коридоров России / Ю.М. Искандеров // SAEC. – 2024. – № 2. – С. 300-307.
- Кунцман, М.В., Султыгова, А.А., Евдокимова, К.А., Шутова, Е.Р. К вопросу развития магистральных коридоров России / М.В. Кунцман, А.А. Султыгова, К.А. Евдокимова, Е.Р. Шутова // Экономика и

бизнес: теория и практика. – 2025. – № 4 (122). – С. 218-223.

- Ларин, А.Н., Ларина, И.В. Развитие транспортных коридоров в современных условиях / А.Н. Ларин, И.В. Ларина // Известия Транссиба. – 2023. – № 4 (56). – С. 71-82.

- Прудникова, А.А., Тетянец, А.А. Перспективы развития международных транспортных коридоров на территории России в условиях санкционного давления / А.А. Прудникова, А.А. Тетянец // Мировая экономика и мировые финансы. – 2025. – № 3. – С. 29-38.

- Щербакова, Т.С. Логистика: монография / Т.С. Щербакова. – М.: Издательство Российского Университета дружбы народов, 2025. – 260 с.

- Булгакова, В. В. Оценка воздействия воздушного транспорта на загрязнение окружающей среды в Арктическом регионе и меры по ослаблению негативного влияния / В. В. Булгакова // Гидрометеорология и образование. – 2025. – № 3(23). – С. 81-89.

ДЛЯ ЗАМЕТОК