

**Главный редактор:**

А. Ф. Туманян – д. с.-х. н., проф.

**Редакционный совет:**

Н. Н. Дубенок – академик РАН, д.с.-х.н., проф.; В. М. Косолапов – академик РАН, д.с.-х.н., проф.; А. Л. Иванов – академик РАН, д.б.н., проф.; К. Н. Кулик – академик РАН, д.с.-х.н., проф.; И.М. Куликов – академик РАН, д.эконом.н., проф.; В. Ф. Пивоваров – академик РАН, д.с.-х.н., проф.; М. С. Гинс – член–корреспондент РАН, д.б.н., проф.; Н. В. Тютюма – д.с.-х.н., член–корреспондент РАН; В. Г. Плющиков – д.с.-х.н., проф.; С. Н. Еланский – д.б.н.; М. М. Оконов – член–корр. РАЕН, д.с.-х.н., проф.; Ю. В. Трунов – д.с.-х.н., проф.; А. Н. Арилов – д.с.-х.н., проф.; Ю. А. Ватников – д.в.н., проф.; Н. В. Донкова – д.в.н., проф.; Т. С. Кубатбеков – д.б.н., доцент; Е. М. Ленченко – д.в.н., проф.; В. Е. Никитченко – д.в.н., проф.; Н. Н. Балашова – д.э.н., проф.; В. М. Пизенгольц – д.э.н., проф.; Н. Н. Скитер – д.э.н., проф.; Т. В. Папаскири – д.э.н., проф.; М.И. Сложенкина – д.б.н., проф. РАН, проф.; В. Ф. Гороховский – д.с.-х.н., проф.; Аль-Азауи Нагам Маджид Хамид, проф.

**Head editor:**

А. F. Tumanyan – Dr. Agr. Sci., Prof.

**Editorial Board:**

N. N. Dubenok – RAS memb.; V. M. Kosolapov – RAS memb.; A. L. Ivanov – RAS memb.; K. N. Kulik – RAS memb.; I.M. Kulikov – RAS memb.; V. F. Pivovarov – RAS memb.; M. S. Gins – RAS cor.m.; N. V. Tyutyuma – RAS cor.m.; V. G. Plyushchikov – Dr.Sc.agr.; S. N. Elanskij – Dr.Sc.biol.; M. M. Okonov – RAEN cor.m; Yu. V. Trunov – Dr.Sc.agr.; A. N. Arilov – Dr.Sc.agr.; Yu. A. Vatnikov – Dr.Sc.vet.; N. V. Donkova – Dr.Sc.vet.; T. S. Kubatbekov – Dr.Sc.biol.; E. M. Lenchenko – Dr.Sc.vet.; V. E. Nikitchenko – Dr.Sc.vet.; N. N. Balashova – Dr.Sc.econ.; V. M. Pizengol'c – Dr.Sc.econ.; N. N. Skiter – Dr.Sc.econ.; T. V. Papaskiri – Dr.Sc.econ.; M.I. Slozhenkina – Dr.Sc.biol.; V. F. Gorokhovskiy – Dr.Sc.agr.; Nagham Majeed Hameed, Prof.

# ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ и ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

## №4(62) 2024

DOI: 10.32935/2221-7312-2024-62-4

**Содержание****Общее земледелие, растениеводство**

*А. И. Беляев, Н. Ю. Петров, Ю. Н. Петров, И. В. Беляев*  
Плодородие почвы и урожайность озимой пшеницы на юге России..... 3

*М. Р. Нахаев, Т. И. Абасова, И. Л. Даудов*  
Влияние удобрений и обработки почвы на продуктивность озимой пшеницы в условиях Чеченской Республики ..... 7

*Е. Ю. Гузенко, В. В. Гудимо, В. В. Джафаров*  
Фотосинтетическая деятельность козлятника восточного .....12

**Селекция, семеноводство и биотехнология растений**

*В. Ф. Гороховский, А. Ф. Туманян, Е. А. Шуляк, Т. И. Мокрянская*  
Селекция пчелоопыляемых и партенокарпических гибридов огурца для пленочных теплиц и открытого грунта .....16

**Садоводство, овощеводство, виноградарство и лекарственные культуры**

*Н. В. Тютюма, Н. А. Зайцева, Д. Е. Морозов, А. А. Донаева*  
Оценка сортов томатов в почвенно-климатических условиях Северного Прикаспия при возделывании на капельном орошении .....24

**Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных**

*Е. В. Гинтер, А. С. Лыков*  
Селекционно-племенная работа как фактор повышения уровня производства молочной продукции в условиях Магаданской области.....29

**Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология**

*С. Б. Селезнев, Г. А. Ветошкина, А. Н. Аверочкин*  
Топографо-анатомические ориентиры координатно-фигурной мерометрии живота у кошек .....35

**Региональная и отраслевая экономика**

*В. В. Крымский*  
Ландшафтные пожары как один из видов угроз для региональной экономики .....39

*И. В. Орбинская, М.Б. Хорошунов*  
Оценка влияния экономических условий, законодательных изменений и других факторов на фискальные поступления в разрезе субъектов Центрально-черноземного района .....44

*Лю Цзекай, В. П. Авдоткин, В. Н. Гришин, Ю. С. Авдоткина*  
Влияние сброса радиоактивных сточных вод АЭС «Фукусима-1» в Тихий океан на развитие рыболовства в Китае.....51

*Лю Цзекай, В. П. Авдоткин, В. Н. Гришин, Ю. С. Авдоткина*  
Социально-экономические последствия воздействия ионизирующего излучения на биологические объекты в связи со сбросом радиоактивной воды с АЭС «Фукусима» в Тихий океан .....55

**Редактор**  
Н. А. Зайцева

**Оформление и верстка**  
В. В. Земсков

Адрес редакции:  
105318, г. Москва,  
Измайловское шоссе, д. 20-1Н

е-mail: agrobio@list.ru.  
Интернет: http://www.nitu.ru

При перепечатке любых  
материалов ссылка на журнал  
«Теоретические и прикладные  
проблемы агропромышленного  
комплекса» обязательна.

Журнал зарегистрирован  
Федеральной службой по надзору  
в сфере связи и массовых  
коммуникаций.  
Свидетельство о регистрации  
СМИ ПИ ФС77-35867 от 31 марта  
2009 года.

**ISSN 2221-7312**

Включен в перечень изданий  
Высшей аттестационной комиссии  
Министерства образования  
и науки РФ

Формат 60 × 84 1/8

Тираж 1000 экз.

Редакция не несет ответственности за достоверность информации в материалах, в том числе рекламных, предоставленных авторами для публикации. Материалы авторов не возвращаются.

Отпечатано в ООО ИПФ «СТРИНГ»  
424006, Республика Марий Эл,  
г. Йошкар-Ола, ул. Строителей, 95

# THEORETICAL & APPLIED PROBLEMS OF AGRO-INDUSTRY

## №4(62) 2024

### Contents

#### General Agriculture, Crop Production

- A. I. Belyaev, N. Yu. Petrov, Yu. N. Petrov, I. V. Belyaev*  
Oil Fertility and Yield of Winter Wheat in the South of Russia ..... 3
- M. R. Nakhaev, T. I. Abasova, I. L. Daudov*  
The Effect of the Fertilizer and Tillage System on the Productivity  
of Winter Wheat in the Conditions of the Chechen Republic ..... 7
- E. Yu. Guzenko, V. V. Gudimo, V. V. Jafarov*  
Photosynthetic Activity of Oriental Goatgrass .....12

#### Selection and Seed Farming of Agricultural Plants

- V.F. Gorokhovskiy, A. F. Tumanyan, E.A. Shulyak, T.I. Mokryanskaya*  
Selection of Bee-Pollinated and Parthenocarpic Cucumber Hybrids  
for Filmgreenhouses and Open Field .....16

#### Gardening, Vegetable, Viticulture and Medicinal Crops

- N. V. Tyutyuma, N. A. Zaitseva, D. E. Morozov, A. A. Donaeva*  
The Assessment of Tomato Varieties in Soil-Climatic Conditions  
of the Northern Caspian Sea under Drip Irrigation .....24

#### Farm Animal Breeding and Genetics

- E. V. Ginter, A. S. Lykov*  
Breeding Work as a Factor in Increasing the Level of Dairy Production  
in the Conditions of the Magadan Region .....29

#### Pathology of Animals, Morphology, Physiology, Pharmacology and Toxicology

- S. B. Seleznev, G. A. Vetoshkina, A. N. Averochkin*  
Topographic and Anatomical Landmarks of Coordinate-Figure Merometry  
of the Abdomen in Cats .....35

#### Economy

- V. V. Krymsky*  
Landscape Fires as One of the Types of Threats  
to the Regional Economy.....39
- I. V. Orobinskaya, M. B. Khoroshunov*  
Assessment of the Impact of Economic Conditions, Legislative Changes  
and Other Factors on Fiscal Revenues in the Context of The Subjects  
of the Central Bank.....44
- Liu Zekai, V. P. Avdotyin, V. N. Grishin, Yu. S. Avdotyina*  
Impact of Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Radioactive Wastewater  
Discharge into the Pacific Ocean on Fisheries Development in China .....51
- Liu Zekai, V. P. Avdotyin, V. N. Grishin, Yu. S. Avdotyina*  
Socio-Economic Consequences of the Impact of Ionizing Radiation  
on Biological Objects in Connection with the Discharge  
of Radioactive Water from the Fukushima Nuclear Power Plant  
into the Pacific Ocean .....55

# Плодородие почвы и урожайность озимой пшеницы на юге России

УДК 633.11:631.5

DOI: 10.32935/2221-7312-2024-62-4-3-6

**А. И. Беляев<sup>1</sup>** (д.с.–х.н.), **Н. Ю. Петров<sup>2</sup>** (д.с.–х.н.),  
**Ю. Н. Петров<sup>1</sup>** (к.с.–х.н.), **И. В. Беляев<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Федеральный научный центр Агроэкологии, комплексной мелиорации  
и защитного лесоразведения,

<sup>2</sup>Волгоградский государственный аграрный университет,  
npetrov60@list.ru

*Рост производства высококачественного зерна, дальнейшее развитие зернового хозяйства, остается по-прежнему наиважнейшим направлением сельскохозяйственной отрасли. Преобладающее место в этой цепи принадлежит озимой пшеницы, интенсивные сорта которой по генетическим показателям более высокую потенциальную продуктивность, по сравнению с яровыми сортами. Современное сельское хозяйство постоянно испытывает высокую потребность в довольно приспособленных ресурсосберегающих технологиях производства озимой пшеницы, которые напрямую основываются на полноценном обеспечении биологических потребностей данной культуры и более эффективном использовании метеорологических и почвенных ресурсов места произрастания. Одним из ведущих агрономических приемов увеличения валового сбора зерна озимой пшеницы становится внедрение в производство современных высокопродуктивных сортов этой культуры. Размещение их по лучшим предшественникам, применение минерального питания в оптимальные сроки и в потребном количестве. Научная разработка таких технологий возделывания озимой пшеницы представляет собой существенное научно-практическое предназначение при дальнейшем решении проблемы производства зерновой продукции. Полевой эксперимент проводился в 2022–2024 гг. на землепользовании «Нива» Еланского района Волгоградской области, расположенного в зоне чернозема южного. Эксперимент включал в себя: агробиологическое изучение сорта озимой пшеницы — Станичная (контроль) и перспективные сорта – Скипетр, Губернатор Дона и Еланская (местной селекции (патент на селекционное достижение №11906 от 2021 г.); изучение расчетного минерального питания; с посевом вносили сложное удобрение аммофоску 12:52 в количестве 60 кг/га в физическом весе, весной подкормка – аммиачная селитра в количестве 200 кг/га в физическом весе и комплексное применение минерального питания при посеве и в виде подкормки, вышеуказанными дозировками. В результате на контрольных вариантах урожайность изменялась от сорта Станичная — 4,96 т/га до сорта Еланская — 6,69 т/га (при наличии гумуса в пахотном горизонте 5,63%). От применения минерального питания при посеве урожайность возрастала, соответственно, от 6,2 т/га у Станичной до 8,26 т/га у сорта Еланская. Наибольшая урожайность была получена от совместного внесения минерального питания при посеве и при весенней подкормке. По итогу урожайность достигала у сорта Станичная 6,92 т/га, а у сорта Еланская — 9,04 т/га.*

**Ключевые слова:** озимая пшеница, сорт Станичная, сорт Скипетр, сорт Губернатор Дона, сорт Еланская.

## Введение

Озимая пшеница является главнейшей зерновой культурой и во многих регионах Российской Федерации она занимает ведущие площади. Ее высокие урожайности ни с чем не сравниваются с другими зерновыми культурами. Основные площади сосредоточены: Центрально-Черноземная зона, Северный Кавказ и Поволжье [2, 7].

Несмотря на имеющийся богатый экспериментальный и практический материал, средняя урожайность ее по стране остается на сравнительно невысоком уровне, в том числе и по Волгоградской области, где средняя урожайность варьирует в пределах 2,0–3,5 т/га. Поэтому вопросу, связанные с повышением ее урожайности требуют постоянного внимания, дальнейшего уточнения и изучения [4].

На современном этапе более широкое распространение получают передовые методы возделывания озимой пшеницы, включающие в себя элементы ресур-

сосбережения, внедрения современных более урожайных сортов и отработка новых элементов в технологии возделывания.

Эта культура предъявляет повышенные требования к условиям выращивания и при строгом соответствии выполнения агротехнических приемов – можно ожидать высокую отдачу урожайности.

Несомненный интерес представляют условия выращивания и, прежде всего, почвенная характеристика (плодородие). Наличие гумуса выполняет основополагающую роль при формировании урожайности, а в сочетании с оптимальным применением минерального питания можно получать урожайность 10 т/га и более. В этой связи чернозем южный – прекрасное подспорье в получении высокого урожая [3, 11].

Степень оптимизации элементов минерального питания необходимо связывать с нормализацией доз и соотношений питательных веществ. Было установлено, что при наличии научно-обоснованной системы внесения удобрений под озимую пшеницу, в зависимости

Урожайность озимой пшеницы в зоне чернозема южного, т/га среднее за 2022–2024 гг.				
Агрономический фон	Сорт			
	Станичная	Скипетр	Губернатор Дона	Еланская
Контроль	4,96	6,47	5,23	6,69
При посев – Амофос 12:52, 60 кг	5,91	7,52	6,38	7,96
Подкормка весной – 200 кг	6,20	7,94	6,75	8,26
Амофос 60 кг + Аммиачная селитра 200 кг	6,92	8,43	7,31	9,04

от содержания элементов питания в почве, можно вносить самые разнообразные сочетания удобрений. Однако ведущая роль отводится азотным удобрениям [5, 12]. Их рекомендуется применять в весенне-летний период вегетации озимой пшеницы в виде подкормок по материалам листовой и почвенной диагностики условий питания. В этой связи необходимо знать основные закономерности протекания почвенных и растительных процессов, сортовые особенности и условия возделывания [4, 9].

#### Материал и методы исследования

Полевой опыт проводился на полях землепользования ООО «Нива» Еланского района Волгоградской области, находящегося в зоне чернозема южного в течение 2022–2024 гг. Предприятие работает по классической системе обработки почвы, включая севооборот: пар черный - озимая пшеница – подсолнечник. Основная обработка осуществляется плугом с предплужником на глубину 0,29–0,31 м. Высевалось четыре сорта озимой пшеницы: Станичная (контроль), Скипетр, Губернатор Дона и Еланская (местной селекции, патент на селекционное достижение №11906).

Перед посевом семена обрабатывались баковой смесью инсекто-фунгицидным протравителем. Одновременно с севом вносили удобрения согласно разработанной схемы опыта в количестве 60 кг в физическом весе (аммофос 12:52), а также в весенний период проводили подкормку самоходным разбрасывателем Туман-2М аммиачную селитру в дозе 200 кг физического веса.

#### Результаты исследования и их обсуждение

Урожайность является результирующим показателем ценности того или иного сорта, которая в целом опирается на наследственные характеристики, реакцию комплекса генетических условий растений на его разные факторы окружающей среды. Новые современные

сорта интенсивного типа, как показали наши опыты в благоприятные годы (такие как 2022 г.) способны формировать урожайность до 10 т/га по предшественнику черный пар на черноземе южном с дополнительным применением минерального питания. Результаты проведенного опыта отражены в таблице.

Проведенный опыт показал, что на фоне естественного плодородия почвы, при содержании гумуса в пахотном горизонте 5,63% у контрольного сорта была сформирована средняя урожайность за три года на уровне 4,96 т/га. У сорта Скипетр — 6,47 т/га, у сорта Губернатор Дона — 6,69 т/га. На вариантах где проводилась только внесение амофоски с посевом урожайность возросла: у сорта Станичная до 5,91 т/га, у сорта Скипетр — 7,52 т/га, у сорта Губернатор Дона — 6,38 т/га, у сорта Еланская — 7,96 т/га. Максимальная урожайность была получена при совместном внесении минерального питания с посевом и в весеннюю подкормку. В результате показатели урожайности составляли: сорт Станичная — 6,92 т/га, сорт Скипетр — 8,43 т/га, сорт Губернатор Дона — 7,31 т/га, сорт Еланская — 9,04 т/га.

#### Выводы

Проведенный опыт показал, что от совместного применения минерального питания с посевом в дозе 60 кг и внесения в виде подкормки весной в дозе 200 кг физического веса на черноземе южном, имеющим плодородие 5,63% гумуса, позволяет получать урожайность зерна у сорта местной селекции Еланская 9,04 т/га, в то время как на варианте естественного плодородия урожайность составляла 6,69 т/га.

*Исследование выполнено в рамках государственного задания «Цифровые технологии управления агролесосистемами на основе математического моделирования, динамических характеристик биопродуктивности лесных полос и агрофитоценозов в условиях изменяющегося климата Юга России».*

#### Литература

1. Агробиологическая оценка сортов озимой пшеницы, выращиваемых в условиях крайне засушливой зоны Ставропольского края / Е. Б. Дрепа [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2019. – № 3 (55). – С. 134-141.
2. Балашов, В.В. Урожайность и качество зерна озимой твердой пшеницы в зависимости от норм высева и сроков посева на светло-каштановых почвах Волгоградской области / В.В. Балашов, А.В. Балашов, К.В. Левкина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 4 (36). – С. 18-21.

3. Беляков, А.М. Анализ погоды в Волгоградской области за длительный период времени и урожай зерновых культур / И.М. Беляков, М.В. Назарова//Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2020. – № 3 (59). – С. 71-79.
4. Влияние длительного применения удобрений на показатели роста, урожайность и качество зерна озимой пшеницы / С.Х. Дзанагов, Т.К. Лазаров, Б.С. Калоев, З.А. Кубатиева, Р.В. Калагова // Агрохимия. – 2019. – № 4. – С. 31-38.
5. Зеленов, А.В. Агроэкономическая оценка продуктивности сортов пшеницы озимой на южных черноземах Волгоградской области /А.В. Зеленов, Е.П. Сухарева, А.В. Белкина//Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2021. – № 3 (63). – С. 77-88.
6. Зеленов, А.В. Оценка эффективности сортов озимой мягкой пшеницы в условиях сухостепной зоны каштановых почв Волгоградской области /А.В. Зеленов, Е.П. Сухарева//Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2021. – № 2 (62). – С. 109-119.
7. Левкина, К.В. Продуктивность сортов озимой твердой пшеницы на светло-каштановых почвах Волгоградской области /К.В. Левкина, Е.А. Михальчева// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2018. – № 3 (51). – С. 158-164.
8. Роль оптимизации режима питания растений озимой пшеницы в повышении урожайности и качества зерна /А.М. Кравцов, А.В. Загорулко, Н.Н. Кравцова [и др.] //Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. – № 86. – С. 68-78.
9. Сравнительная оценка продуктивности сортов озимой твердой пшеницы на светло-каштановых почвах Волгоградской области /В.В. Балашов [и др.] //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2017. – № 3 (47). – С. 30-36.
10. Эффективность применения минеральных удобрений при возделывании твердой озимой пшеницы сорта Агат Донской в южной зоне Ростовской области /А.В. Алабушев, А.С. Попов, Г.В. Овсянникова, А.А. Сухарев, Н.Е. Самофалова, Н.С. Кравченко // Зерновое хозяйство России. – 2018. – № 6. – С. 3-9.
11. Characterizing agricultural impacts of recent large-scale US droughts and changing technology and management /J. Elliott, M. Glotter, A.C. Ruane, K. J. Boote, I. Foster // Agricultural Systems. – 2018. – V. 159. – P. 275-281.
12. Impact of grain morphology and the genotype by environment interaction on test weight of spring and winter wheat (*Triticum aestivum* L.) /D. N. Yabwalo [et al.] // Euphytica. – 2018. – Vol. 214. – P. 125.
13. Promising agricultural technologies for growing winter wheat for sustainable agricultural development /A.V. Zelenev [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Innovative Solutions in the Agro-Industrial Complex, AgroINNOVATION 2021. – 2022. – P. 012003.
14. The effect of growth regulators with retardant properties on the growth and development of winter wheat / S. I. Voronov [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. ASAGRIC 2020. – 2021. – P. 012022.

#### References

1. Agrobiological assessment of winter wheat varieties grown in the extremely arid zone of the Stavropol Territory / E. B. Drepa [et al.] //Proceedings of the Nizhnevolzhsky Agrouniversity complex: science and higher professional education. – 2019. – № 3 (55). – Pp. 134-141.
2. Balashov, V.V. Yield and grain quality of winter durum wheat depending on seeding rates and sowing dates on light chestnut soils of the Volgograd region /V.V. Balashov, A.V. Balashov, K.V. Levkina//Proceedings of the Nizhnevolzhsky Agrouniversity complex: science and higher professional education. – 2014. – № 4 (36). – Pp. 18-21.
3. Belyakov, A.M. Analysis of the weather in the Volgograd region over a long period of time and the harvest of grain crops / I.M. Belyakov, M.V. Nazarova//Proceedings of the Nizhnevolzhsky Agrouniversity complex: science and higher professional education. – 2020. – № 3 (59). – Pp. 71-79.
4. The effect of long-term use of fertilizers on growth indicators, yield and quality of winter wheat grain / S.H. Dzanagov, T.K. Lazarov, B.S. Kaloev, Z.A. Kubatieva, R.V. Kalagova // Agrochemistry. – 2019. – No. 4. – pp. 31-38.
5. Zelenev, A.V. Agroeconomical assessment of productivity of winter wheat varieties in the southern chernozems of the Volgograd region /A.V. Zelenev, E.P. Sukhareva, A.V. Belkina//Proceedings of the Nizhnevolzhsky Agrouniversity complex: science and higher professional education. – 2021. – № 3 (63). – Pp. 77-88.
6. Zelenev, A.V. Evaluation of the effectiveness of winter soft wheat varieties in the conditions of the dry-steppe zone of chestnut soils of the Volgograd region /A.V. Zelenev, E.P. Sukhareva//Proceedings of the Nizhnevolzhsky Agrouniversity complex: science and higher professional education. – 2021. – № 2 (62). – Pp. 109-119.
7. Levkina, K.V. Productivity of winter durum wheat varieties on light chestnut soils of the Volgograd region / K.V. Levkina, E.A. Mikhalycheva// Proceedings of the Nizhnevolzhsky Agrouniversity complex: science and higher professional education. – 2018. – № 3 (51). – Pp. 158-164.
8. The role of optimizing the nutrition regime of winter wheat plants in increasing grain yield and quality /A.M. Kravtsov, A.V. Zagorulko, N.N. Kravtsova [et al.] //Proceedings of the Kuban State Agrarian University. – 2020. – No. 86. – pp. 68-78.
9. Comparative assessment of the productivity of winter durum wheat varieties on light chestnut soils of the Volgograd region / V.V. Balashov [et al.] //Proceedings of the Nizhnevolzhsky Agrouniversity complex: science and higher professional education. – 2017. – № 3 (47). – Pp. 30-36.



10. The effectiveness of the use of mineral fertilizers in the cultivation of hard winter wheat of the Agate Donskoy variety in the southern zone of the Rostov region /A.V. Alabushev, A.S. Popov, G.V. Ovsyannikova, A.A. Sukharev, N.E. Samofalova, N.S. Kravchenko // Grain farming of Russia. – 2018. – No. 6. – pp. 3-9.
11. Characterizing agricultural impacts of recent large-scale US droughts and changing technology and management /J. Elliott, M. Glotter, A.C. Ruane, K. J. Boote, I. Foster // Agricultural Systems. – 2018. – V. 159. – P. 275-281.
12. Impact of grain morphology and the genotype by environment interaction on test weight of spring and winter wheat (*Triticum aestivum* L.) /D. N. Yabwalo [et al.] // Euphytica. – 2018. – Vol. 214. – P. 125.
13. Promising agricultural technologies for growing winter wheat for sustainable agricultural development /A.V. Zelenev [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Innovative Solutions in the Agro-Industrial Complex, AgroINNOVATION 2021. – 2022. – P. 012003.
14. The effect of growth regulators with retardant properties on the growth and development of winter wheat / S. I. Voronov [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. ASAGRIC 2020. – 2021. – P. 012022.

**A. I. Belyaev<sup>1</sup>, N. Yu. Petrov<sup>2</sup>, Yu. N. Petrov<sup>1</sup>, I. V. Belyaev<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Federal Scientific Center «Agroecology, Integrated Land Reclamation and Protective Afforestation»,

<sup>2</sup>Volgograd State Agrarian University

*npetrov60@list.ru*

### **OIL FERTILITY AND YIELD OF WINTER WHEAT IN THE SOUTH OF RUSSIA**

*The growth of high-quality grain production, further development of grain farming, remains still the most important direction of the agricultural industry. The predominant place in this chain belongs to winter wheat, intensive varieties of which have higher potential productivity according to genetic indicators compared to spring varieties. Modern agriculture is constantly experiencing a high demand for rather adapted resource-saving technologies of winter wheat production, which are directly based on the full provision of biological needs of this crop and more efficient use of meteorological and soil resources of the place of growth. One of the leading agronomic methods of increasing the gross grain yield of winter wheat is the introduction of modern high-yielding varieties of this crop.*

*Their placement on the best predecessors, application of mineral nutrition in optimal terms and in the required amount. Scientific development of such technologies of winter wheat cultivation is a significant scientific and practical purpose in further solving the problem of grain production. The field experiment was conducted in 2022–2024 years on the land use “Niva” Elansky district of Volgograd region, located in the zone of southern chernozem.*

*The experiment included: agrobiological study of winter wheat variety – Stanichnaya (control) and promising varieties – Sceptre, Governor of the Don and Elanskaya (local selection (patent for breeding achievement: № 1 1906 from 2021); study of calculated mineral nutrition; with sowing was applied complex fertilizer ammophoska 12: 52 in the amount of 60 kg/ha in physical weight, in spring top dressing – ammonium nitrate in the amount of 200 kg/ha in physical weight and complex application of mineral nutrition at sowing and in the form of top dressing, the above mentioned dosages. As a result, on the control variants the yield varied from Stanichnaya variety – 4.96 t/ha to Elanskaya variety – 6.69 t/ha (in the presence of humus in the arable horizon 5.63%). From the application of mineral nutrition at sowing the yield increased, respectively, from 6.2 t/ha for Stanichnaya to 8.26 t/ha for the variety Elanskaya. The highest yields were obtained from the combined application of mineral nutrition at sowing and spring top dressing. As a result, the yield reached 6.92 t/ha in Stanichnaya variety and 9.04 t/ha in Elanskaya variety.*

**Key words:** winter wheat, Stanichnaya variety, Sceptre variety, Governor of Don variety, Elanskaya variety.

# Влияние удобрений и обработки почвы на продуктивность озимой пшеницы в условиях Чеченской Республики

УДК 631.51

DOI: 10.32935/2221-7312-2024-62-4-7-11

**М. Р. Нахаев** (к.т.н.), **Т. И. Абасова** (к.б.н.), **И. Л. Даудов**  
Чеченский государственный университет имени А.А. Кадырова,  
mr-nakhaev@mail.ru

Основная обработка почвы является одним из основополагающих факторов получения максимального урожая озимой пшеницы в зонах неустойчивого засушливого земледелия, поэтому проведение соответствующих исследований очень актуально. Цель заключалась в изучении влияния различных вариантов основной обработки почвы и накладываемых на них разных способов применения подкормок на продуктивность озимой пшеницы. Исследования проводились в 2023–2024 годы в ООО «Агровин-Султан» Шелковского района Чеченской Республики. Двухфакторный опыт был заложен по схеме ПФЭ 3×4. Фактор А – способы основной обработки почвы: 1) отвальная плугом ПН-4-35 на глубину 0,20–0,22 м (контроль); 2) чизельная рабочими органами «Ранчо» с рыхлением до 0,35 м и оборотом пласта на 0,12–0,15 м; 3) мелкая БДТ-3 на глубину 0,10–0,12 м. Фактор В – удобрения: 1) Контроль (без удобрений); 2)  $N_{32} P_{32} K_{32}$  (азофоска  $N_{16} P_{16} K_{16}$  – 200 кг/га) – фон;  $N_{32} P_{32} K_{32} + N_{30}$  (ранневесенняя подкормка аммиачной селитрой);  $N_{32} P_{32} K_{32} + N_{30}$  (ранневесенняя подкормка аммиачной селитрой) +  $N_{30}$  (некорневая подкормка карбамидом в фазу колошение). Предшественником озимой пшеницы являлся чёрный пар. Почва темно-каштановая, тяжелосуглинистая, содержание гумуса 2,3%. В опытах высевался сорт Капитан с нормой высева 4,5 млн. семян на га. В среднем за 2023–2024 гг. исследований максимальная урожайность озимой пшеницы установлена на варианте глубокой чизельной обработки с аммофосом при посеве, ранневесенней подкормкой аммиачной селитрой в фазу весеннего кущения и некорневой подкормкой карбамидом в фазу колошение. Урожайность на данном варианте в среднем составила 5,91 т/га. Урожайность на схожем варианте, но с аммофосом при посеве и одной ранневесенней подкормкой аммиачной селитрой была на 0,06 т/га меньше. В среднем за 2023–2024 гг. урожайность озимой пшеницы на варианте отвальной классической обработки, который служил контролем по способам основной обработки чёрного пара, была на 0,23–0,35 т/га меньше.

**Ключевые слова:** озимая пшеница, основная обработка почвы, удобрения, урожайность.

## Введение

Озимая пшеница является важнейшей стратегической продовольственной культурой в Российской Федерации. Она занимает значительный удельный вес в структуре зернового клина страны. Основными факторами, которые дестабилизируют производство зерновых культур, являются погодно-климатические аномалии, приводящие к ощутимым потерям урожайности во многих регионах России [1–5].

Во многих исследованиях, в различных почвенно-климатических зонах страны установлена существенная разница получаемого урожая между базовым, интенсивным и высокоинтенсивным уровнем применения минеральных удобрений и средств защиты растений. Урожайность сортов озимой пшеницы повышается с увеличением уровня интенсификации их возделывания [6–13]. Основная обработка почвы является одним из основополагающих факторов получения максимального урожая озимой пшеницы в зонах неустойчивого засушливого земледелия [14–19].

## Материал и методы исследования

Двухфакторный опыт был заложен на плакорном ландшафте Чеченской республики по схеме ПФЭ

3×4. Фактор А – способы основной обработки почвы: 1) отвальная плугом ПН-4-35 на глубину 0,20–0,22 м (контроль); 2) чизельная рабочими органами «Ранчо» с рыхлением до 0,35 м и оборотом пласта на 0,12–0,15 м; 3) мелкая БДТ-3 на глубину 0,10–0,12 м. Фактор В – удобрения: 1) Контроль (без удобрений); 2)  $N_{32} P_{32} K_{32}$  (азофоска  $N_{16} P_{16} K_{16}$  – 200 кг/га) – фон;  $N_{32} P_{32} K_{32} + N_{30}$  (ранневесенняя подкормка аммиачной селитрой);  $N_{32} P_{32} K_{32} + N_{30}$  (ранневесенняя подкормка аммиачной селитрой) +  $N_{30}$  (некорневая подкормка карбамидом в фазу колошение).

Повторность трёхкратная, размещение вариантов фактора А рендомизированное, вариантов фактора В – методом расщеплённых делянок.

Размер посевных делянок первого порядка 60×14,4 м, площадь 864 м<sup>2</sup>, второго порядка 60×3,6 м, площадь 216 м<sup>2</sup>. Размер учётных делянок первого порядка 56×8,4 м, площадь 470 м<sup>2</sup>, второго порядка 56×2,1 м, площадь 118 м<sup>2</sup>.

Предшественником озимой пшеницы являлся чёрный пар. Почва чернозём южный, тяжелосуглинистая, содержание гумуса 4,2%, мощность гумусового горизонта 35 см, рН = 6,8. В опытах высевался сорт Капитан с нормой высева 4,5 млн. семян на га.

**Результаты исследования  
и их обсуждение**

В среднем за два года проведения опытов осенью на посевах озимой пшеницы перед уходом в зиму оставалось от 32,4 до 44,6 мм, минимальное количество доступной влаги оставалось на делянках мелкой дисковой обработки, максимальное количество доступной влаги на делянках глубокой чизельной обработки.

За осенне-зимний период доступной влаги на делянках вспашки накапливалось до 88,7 мм, а на делянках чизельной обработки с оборотом пласта доступной влаги накапливалось до 94,2 мм (рис. 1).

На делянках мелкой дисковой обработки доступной влаги накапливалось на 15,1 мм меньше, чем на делянках контрольного варианта и на 19,2 мм меньше, чем на делянках глубокой чизельной обработки.

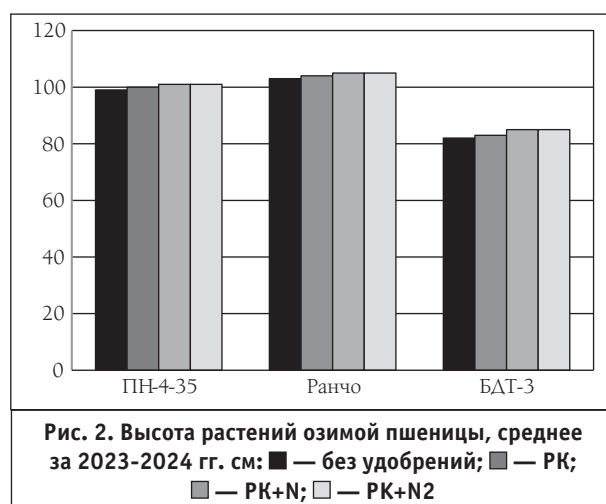
Перед уборкой озимой пшеницы в среднем за 2023–2024 гг. доступной влаги практически не оставалось, и различия в её содержании по делянкам были незначительные, в пределах 3,2–5,5 мм.

Если говорить о средних значениях количества влаги за вегетацию озимой пшеницы, то следует отметить, что максимальное количество доступной влаги отмечалось на делянках глубокой чизельной обработки с оборотом пласта и равнялось 54,6 мм, а минимальное количество на делянках мелкой дисковой обработки и равнялось 44,1 мм.

На вариантах без применения удобрений высота растений озимой пшеницы была минимальной и составляла на варианте отвальной обработки почвы 93 см, на варианте глубокой чизельной обработки 99 см, на варианте мелкой дисковой обработки 78 см (рис. 2). На варианте с внесением аммофоса при посеве высота растений озимой пшеницы на варианте отвальной обработки оказалась на 2 см больше и равнялась 95 см, на

варианте глубокой чизельной обработки составляла 101 см, а на варианте мелкой дисковой обработки оказалась на 1 см больше и составляла 79 см. На вариантах 3, на которых минеральные удобрения вносились не только под предпосевную обработку, но и весной в фазу весеннего кушения, высота растений озимой пшеницы на варианте отвальной обработки была на 4 см больше и равнялась 97 см, на фоне глубокой чизельной обработки была на 1 см больше и равнялась 102 см, а на делянках мелкой дисковой обработки была на 3 см больше и равнялась 81 см.

На вариантах 4, на которых минеральные удобрения вносились не только под предпосевную обработку, но и весной в подкормки в фазу весеннего кушения и в фазу колошения, высота растений озимой пшеницы в среднем за 2023–2024 гг. на варианте отвальной обработки была на 4 см больше и равнялась 97 см, на варианте глубокой чизельной обработки была на 4 см больше и составляла 102 см, а на варианте мелкой дисковой обработки также была на 3 см больше и составляла 81 см.





Урожайность озимой пшеницы, т/га				
Способы основной обработки почвы	Удобрения	2023 г.	2024 г.	Среднее
Отвальная плугом ПН-4-35 на глубину 0,2–0,22 м (контроль)	Вариант 1	5,35	4,38	4,86
	Вариант 2	5,78	4,85	5,31
	Вариант 3	6,04	5,10	5,57
	Вариант 4	6,16	5,21	5,68
Чизельная рабочими органами «Ранчо» с рыхлением до 0,35 м и оборотом пласта на 0,12–0,15 м	Вариант 1	5,73	4,69	5,21
	Вариант 2	6,08	5,07	5,57
	Вариант 3	6,39	5,31	5,85
	Вариант 4	6,45	5,38	5,91
Мелкая дисковая БДТ-3 на глубину 0,1–0,12 м	Вариант 1	4,56	3,63	4,09
	Вариант 2	4,97	4,05	4,51
	Вариант 3	5,32	4,38	4,85
	Вариант 4	5,44	4,46	4,95
НСР <sub>05</sub> А		0,012	0,014	
НСР <sub>05</sub> В		0,014	0,016	
НСР <sub>05</sub> АВ		0,012	0,014	

Таким образом, в среднем за два года исследований с 2023 по 2024 гг. минимальная высота растения озимой пшеницы была на варианте 3.1 мелкой дисковой обработки БДТ-3 без внесения удобрений и составляла 81 см. Самой высокой растения озимой пшеницы были на варианте глубокой чизельной обработки с третьим и четвертым вариантами удобрений, их высота в среднем за 2023–2024 гг. составляла 102 см.

В среднем за 2023–2024 гг. исследований максимальная урожайность озимой пшеницы установлена на варианте глубокой чизельной обработки с аммофосом при посеве, ранневесенней подкормкой аммиачной селитрой в фазу весеннего кушения и некорневой подкормкой карбамидом в фазу колошение (таблица). Урожайность на данном варианте в среднем составила 5,91 т/га. Урожайность на схожем варианте, но с аммофосом при посеве и одной ранневесенней подкормкой аммиачной селитрой была на 0,06 т/га меньше.

Разница с вариантом 2 фактора В (NP (аммофос при посеве) составляла 0,34 т/га. Контрольный вариант 1 (без удобрений) уступал второму варианту по удобрениям в урожайности озимой пшеницы в среднем на фоне глубокого чизельного рыхления 0,36 т/га, а третьему и четвертому варианту соответственно 0,64 и 0,7 т/га.

В среднем за 2023–2024 гг. урожайность озимой пшеницы на варианте отвальной классической обработки, который служил контролем по способам основной обработки чёрного пара, была на 0,23–0,35 т/га меньше.

По фактору В на варианте отвальной обработки почвы на глубину 0,20–0,22 м наибольшая урожайность озимой пшеницы также формировалась на варианте 4 с аммофосом при посеве, ранневесенней подкормкой аммиачной селитрой и некорневой подкормкой карбамидом в фазу колошение. Урожайность на данном варианте в среднем за 2023–2024 гг. составила 5,68 т/га.

Урожайность на схожем варианте, но с аммофосом при посеве и одной ранневесенней подкормкой

аммиачной селитрой в фазу весеннего кушения была на 0,11 т/га меньше. Разница с вариантом 2 фактора В (NP (аммофос при посеве) находилась в пределах 0,26–0,37 т/га. Контрольный вариант 1 (без удобрений) уступал второму варианту по удобрениям в урожайности озимой пшеницы в среднем за 2023–2024 гг. на варианте отвальной обработки почвы 0,55 т/га.

В среднем за 2023–2024 гг. минимальная урожайность озимой пшеницы установлена на фоне мелкой дисковой обработки без применения удобрений и равнялась 4,09 т/га, что было меньше урожайности на варианте отвальной обработки без применения удобрений на 0,77 т/га и меньше урожайности на делянках глубокой чизельной обработки без применения удобрений на 1,12 т/га.

По фактору В на фоне мелкой дисковой обработки урожайность озимой пшеницы на варианте 2 (NP (аммофос при посеве) была на 0,42 т/га больше, на варианте 3 с аммофосом при посеве и одной ранневесенней подкормкой аммиачной селитрой на 0,76 т/га больше, чем на контрольном варианте без удобрений. На варианте 4 с аммофосом при посеве, ранневесенней подкормкой аммиачной селитрой и некорневой подкормкой карбамидом в фазу колошение урожайность озимой пшеницы в среднем за 2023–2024 гг. была на 0,86 т/га больше, чем на контрольном варианте.

### Выводы

Таким образом, при проведении полевых опытов в подзоне тёмно-каштановых почв Чеченской республики было установлено, что максимальная урожайность озимой пшеницы сорта Капитан формировалась на фоне чизельной обработки чёрного пара рабочими органами «Ранчо» с рыхлением до 0,35 м и оборотом пласта на 0,12–0,15 м при внесении аммофоса при посеве, ранневесенней подкормке аммиачной селитрой

в фазу весеннего кушения и некорневой подкормке карбамидом в фазу колошение.

Минимальная урожайность озимой пшеницы сорта Капитан формировалась на варианте мелкой дисковой обработки дисковой бороной БДТ-3 на глубину

0,10–0,12 м без применения всех способов внесения минеральных удобрений.

*Работа выполнена в рамках государственного задания в соответствии с соглашением № 075-03- 2023-169.*

#### Литература

1. Сандухадзе, Б.И. Особенности ростовых процессов сортов и линий озимой пшеницы на ранних этапах онтогенеза в условиях солевого стресса / Б.И. Сандухадзе, Л.А. Марченкова, Р.З. Мамедов и др. // *Аграрная Россия*. – 2023. – № 12. – С. 3-9.
2. Сандухадзе, Б.И. Изучение стрессоустойчивости сортов и перспективных линий озимой пшеницы в условиях искусственно создаваемых стресс-факторов для отбора адаптивных форм / Б.И. Сандухадзе, Л.А. Марченкова, Р.З. Мамедов и др. // *Агрохимический вестник*. – 2015. – № 3. – С. 1-4.
3. Кононенко, Н.В. Оценка морфологических и биохимических параметров устойчивости различных генотипов пшеницы к хлоридному засолению / Н.В. Кононенко, Т.А. Диловарова, Р.В. Канавский и др. // *Вестник РУДН. Серия Агрономия и животноводство*. – 2019. – Т. 14. № 1. – С. 18-39.
4. Воронов, С.И. Продуктивность озимой пшеницы в зависимости от листового внесения КАС и регуляторов роста / С.И. Воронов, Ю.Н. Плескачѳ, Г.В. Черноморов Г.В. // *Проблемы развития АПК региона*. 2020. № 1 (41). С. 19-22.
5. Воронов, С.И. Конвергентный подход к управлению урожаем озимой пшеницы/ С.И. Воронов, Ю.Н. Плескачѳ, П.В. Ильашенко // *Международный сельскохозяйственный журнал*. – 2020. – № 1. – С. 79-82.
6. Воронов, С.И. Влияние условий выращивания озимой пшеницы на фитосанитарное состояние посевов и продуктивность / С.И. Воронов, И.В. Киричкова А.В. Саломатин // *Аграрная Россия*. – 2023. – № 12. – С. 13-18.
7. Дрѳпа, Е.Б. Применение биопрепаратов нового поколения при возделывании озимой пшеницы в условиях Центрального Предкавказья / Е.Б. Дрѳпа, Р.Н. Пшеничный, М.В. Пономарѳв, Д.О. Ильминская // *Аграрная Россия*. – 2023. – № 12. – С. 29-34.
8. Пшеничный Р.Н. Усовершенствование технологии возделывания озимой пшеницы в условиях крайне засушливой зоны / Р.Н. Пшеничный, Е.Б. Дрѳпа, А.Ф. Остапенко // *Современные тенденции развития науки и технологий // Материалы Международной научно-практической конференции*. Ставрополь. 10-12 февраля 2020 г. С. 298-301.
9. Нахаев, М.Р. Биоэнергетическая оценка выращивания зерновых культур на плакорных ландшафтах Чеченской республики / М.Р. Нахаев, И.Р. Астарханов, Х. М-С. Муртазова // *Проблемы развития АПК региона*. – 2023. – № 1(53). – С. 52-58.
10. Нахаев, М.Р. Биоэнергетическая оценка выращивания зерновых культур на склоновых ландшафтах Чеченской республики/ М.Р. Нахаев, И.Р. Астарханов, Х. М-С. Муртазова // *Проблемы развития АПК региона*. – 2023. – № 2 (54). – С. 80-85.
11. Астарханов, И.Р. Динамика питательных веществ темно-каштановой почвы в зависимости от доз и способов внесения органического удобрения / И.Р., Астарханов, Т.С. Астарханова, Д.А. Алибалаев, А.А. Абасов // *Проблемы развития АПК региона*. – 2023.- № 2 (54). – С. 21-25.
12. Воронов, С.И. Влияние гербицидов на продуктивность озимой пшеницы / С.И. Воронов, Ю.Н. Плескачѳ, Е.В. Калабашкина, В.А. Цымбалова // *Проблемы развития АПК региона*. – 2023. – № 2 (54). – С. 40-44.
13. Воронов, С.И. Борьба с сорной растительностью в посевах озимой пшеницы / С.И. Воронов, Ю.Н. Плескачѳ, Е.В. Калабашкина, В.А. Цымбалова // *Проблемы развития АПК региона*. – 2023. – № 3 (55). – С. 38-43.
14. Воронов, С.И. Пищевой режим почвы и урожайность сортов озимой пшеницы применительно к основной обработке чистого пара / С.И. Воронов, Ю.Н. Плескачѳ, А.В. Зеленев, Н.М. Егоров // *Аграрная Россия*. – 2023. – № 9. – С. 9-15.
15. Плескачѳ, Ю.Н. Засорѳнность посевов полевых севооборотов в зависимости от обработки почвы Волгоградской области / Ю.Н. Плескачѳ, О.В. Сухова // *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. – 2013. – № 3. (101). – С. 017-021.
16. Плескачѳ, Ю.Н. Совершенствование способов основной обработки почвы в Северном Прикаспии / Ю.Н. Плескачѳ, Д.С. Тегесов // *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование*. – 2015. № 4 (40). – С. 59-63.
17. Магомедова, Ш.М. Отзывчивость озимой пшеницы на внесение макро-и микроудобрений в условиях приморской подпровинции республики Дагестан / Ш.М. Магомедова, А.А. Магомедова, З.М. Мусаева // *Проблемы развития АПК региона*. – 2019. – № 4 (40). – С. 99 – 102.
18. Пакина, Е.Н. Фотосинтетическая деятельность посевов и урожайность озимой пшеницы в зависимости от предшественников в западном Прикаспии / Е.Н. Пакина, Г.Н. Гасанов // *Проблемы развития АПК региона*. – 2021. – № 2 (46). – С. 84-90.
19. Воронов, С.И. Влияние способов обработки почвы на засорѳнность и продуктивность озимой пшеницы / С.И. Воронов, В.В. Бородычѳв, Ю.Н. Плескачѳв, М.П. Басакин, К.В. Шиянов // *Аграрная Россия*. – 2020. – № 9. – С. 3-7.

#### References

1. Sandukhadze, B.I. Features of the growth processes of winter wheat varieties and lines at the early stages of ontogenesis under salt stress / B.I. Sandukhadze, L.A. Marchenkova, R.Z. Mammadov et al. // *Agrarian Russia*. – 2023. – No. 12. – pp. 3-9.
2. Sandukhadze, B.I. Studying the stress resistance of varieties and promising lines of winter wheat in conditions of artificially created stress factors for the selection of adaptive forms / B.I. Sandukhadze, L.A. Marchenkova, R.Z. Mammadov et al. // *Agrochemical Bulletin*. – 2015. – No. 3. – pp. 1-4.
3. Kononenko, N.V. Assessment of morphological and biochemical parameters of resistance of various wheat genotypes to chloride salinization / N.V. Kononenko, T.A. Dilovarova, R.V. Kanavsky et al. // *Bulletin of the RUDN. Agronomy and animal husbandry series*. – 2019. – Vol. 14. No. 1. – pp. 18-39.

4. Voronov, S.I. Productivity of winter wheat depending on the leaf application of CAS and growth regulators / S.I. Voronov, Yu.N. Pleskachev, G.V. Chernomorov, G.V. // Problems of development of the agroindustrial complex of the region. 2020. No. 1 (41). pp. 19-22.
5. Voronov, S.I. Convergent approach to winter wheat harvest management / S.I. Voronov, Yu.N. Pleskachev, P.V. Ilyashenko // International Agricultural Journal. – 2020. – No. 1. – pp. 79-82.
6. Voronov, S.I. Influence of winter wheat growing conditions on the phytosanitary condition of crops and productivity / S.I. Voronov, I.V. Kirichkova A.V. Salomatin // Agrarian Russia. – 2023. – No. 12. – pp. 13-18.
7. Drepa, E.B. The use of new generation biologics in the cultivation of winter wheat in the conditions of the Central Caucasus / E.B., Drepa, R.N. Pshenichny, M.V. Ponomarev, D.O. Ilminkaya // Agrarian Russia. – 2023. – No. 12. – pp. 29-34.
8. Pshenichny R.N. Improvement of winter wheat cultivation technology in an extremely arid zone / R.N. Pshenichny, E.B., Drepa, A.F. Ostapenko // Modern trends in the development of science and technology // Materials of the International Scientific and Practical Conference. Stavropol. February 10-12, 2020, pp. 298-301.
9. Nakhaev, M.R. Bioenergetic assessment of grain cultivation in the mountainous landscapes of the Chechen Republic / M.R. Nakhaev, I.R. Astarkhanov, H. M.-S. Murtazova // Problems of agro-industrial complex development in the region. – 2023. – № 1(53). – Pp. 52-58.
10. Nakhaev, M.R. Bioenergetic assessment of grain cultivation on the slope landscapes of the Chechen Republic / M.R. Nakhaev, I.R. Astarkhanov, H. M. S. Murtazova // Problems of agro-industrial complex development in the region. – 2023. – № 2 (54). – Pp. 80-85.
11. Astarkhanov, I.R. Dynamics of nutrients of dark chestnut soil depending on doses and methods of applying organic fertilizer / I.R., Astarkhanov, T.S. Astarkhanova, D.A. Alibalaev, A.A. Abasov // Problems of agroindustrial complex development in the region. – 2023. – № 2 (54). – Pp. 21-25.
12. Voronov, S.I. The influence of herbicides on the productivity of winter wheat / S.I. Voronov, Yu.N. Pleskachev, E.V. Kalabashkina, V.A. Tsymbalova // Problems of agroindustrial complex development in the region. – 2023. – № 2 (54). – Pp. 40-44.
13. Voronov, S.I. The fight against weeds in winter wheat crops / S.I. Voronov, Yu.N. Pleskachev, E.V. Kalabashkina, V.A. Tsymbalova // Problems of agroindustrial complex development in the region. – 2023. – № 3 (55). – Pp. 38-43.
14. Voronov, S.I. The food regime of the soil and the yield of winter wheat varieties in relation to the main processing of pure steam / S.I. Voronov, Yu.N. Pleskachev, A.V. Zelenev, N.M. Egorov // Agrarian Russia. – 2023. – No. 9. – pp. 9-15.
15. Pleskachev, Yu.N. Contamination of crops of field crop rotations depending on soil cultivation in the Volgograd region / Yu.N. Pleskachev, O.V. Sukhova // Bulletin of the Altai State Agrarian University. – 2013. – № 3. (101). – Pp. 017-021.
16. Pleskachev, Yu.N. Improvement of methods of basic tillage in the Northern Caspian region / Yu.N. Pleskachev, D.S. Tegesov // Izvestiya Nizhnevolzhskiy agrouniversitetskiiy complex: science and higher professional education. – 2015. № 4 (40). – Pp. 59-63.
17. Magomedova, Sh.M. Responsiveness of winter wheat to the introduction of macro- and micro-fertilizers in the conditions of the Primorsky subprovincion of the Republic of Dagestan / Sh.M. Magomedova, A.A., Magomedova, Z.M. Musaeva // Problems of the development of the agroindustrial complex of the region. – 2019. – № 4 (40). – Pp. 99 – 102.
18. Pakina, E.N. Photosynthetic activity of crops and yield of winter wheat depending on precursors in the Western Caspian region / E.N. Pakina, G.N. Hasanov // Problems of agroindustrial complex development in the region. – 2021. – № 2 (46). – Pp. 84-90.
19. Voronov, S.I. The influence of tillage methods on the contamination and productivity of winter wheat / S.I. Voronov, V.V. Borodychev, Yu.N. Pleskachev, M.P. Basakin, K.V. Shiyarov // Agrarian Russia. – 2020. – No. 9. – pp. 3-7.

**M. R. Nakhaev, T. I. Abasova, I. L. Daudov**

Kadyrov Chechen State University  
mr-nakhaev@mail.ru

### **THE EFFECT OF THE FERTILIZER AND TILLAGE SYSTEM ON THE PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT IN THE CONDITIONS OF THE CHECHEN REPUBLIC**

*Basic tillage is one of the fundamental factors for obtaining the maximum yield of winter wheat in areas of unstable arid agriculture, therefore, conducting appropriate research is very important. The aim was to study the effect of various options for basic tillage and overlapping different methods of applying top dressing on the productivity of winter wheat. The research was conducted in 2023–2024 at Agrovin–Sultan LLC in the Shelkovsky district of the Chechen Republic. The two-factor experiment was based on the PFE 3x4 scheme. Factor A – Methods of basic tillage: 1) Dump plow PN–4–35 to a depth of 0.2–0.22 m (control); 2) Chiseled by the working bodies of the «Ranch» with loosening to 0.35 m and a formation turnover of 0.12–0.15 m; 3) Shallow BDT–3 to a depth of 0.1–0.12 m. Factor B – Fertilizers: 1) Control (without fertilizers); 2)  $N_{32}R_{32}K_{32}$  (nitrogen strip  $N_{16}R_{16}K_{16}$  – 200 kg/ha) – background;  $N_{32}R_{32}K_{32} + N_{30}$  (early spring top dressing with ammonium nitrate);  $N_{32}R_{32}K_{32} + N_{30}$  (early spring top dressing with ammonium nitrate) +  $N_{30}$  (non-root top dressing with carbamide in the earing phase). The predecessor of winter wheat was black steam. The soil is dark chestnut, heavy loamy, with a humus content of 2.3%. In the experiments, the Kapitan variety was sown with a seeding rate of 4.5 million seeds per hectare. On average, in 2023–2024, the maximum yield of winter wheat was established on the option of deep chisel treatment with ammophos during sowing, early spring fertilization with ammonium nitrate in the spring tillering phase and non-root fertilization with carbamide in the earing phase. The yield on this variant averaged 5.91 t/ha. The yield on a similar variant, but with ammophos during sowing and one early spring fertilization with ammonium nitrate was 0.06 t/ha less. On average, in 2023–2024, the yield of winter wheat on the variant of dump classic processing, which served as a control according to the methods of basic processing of black steam, was 0.23–0.35 t/ha less.*

**Key words:** winter wheat, basic tillage, fertilizers, yield.

## Фотосинтетическая деятельность козлятника восточного

УДК 631.51

DOI: 10.32935/2221-7312-2024-62-4-12-15

Е. Ю. Гузенко<sup>1</sup> (к.т.н.), В. В. Гудимо<sup>2</sup> (к.с.-х.н.), В. В. Джафаров<sup>3</sup><sup>1</sup>Волгоградский государственный аграрный университет,<sup>2</sup>Федеральный исследовательский центр «Немчиновка»,<sup>3</sup>Государственный университет по землеустройству,  
gudimo@ficnemchinovka.ru

С одной стороны, произрастая долго на одном месте и обладая высоким выносом питательных веществ, козлятник восточный может чрезмерно снизить плодородие почвы. С другой стороны, через возделывание и интродукцию многолетних бобовых трав и через развитие животноводства можно обеспечить устойчивый рост всего сельского хозяйства России. В связи с этим, изучение и разработка новых приёмов, восстанавливающих плодородие почвы и при этом повышающих продуктивность козлятника актуально. Опыты по изучению зависимости продуктивности козлятника восточного в виде зелёной массы от листовых подкормок водорастворимыми минеральными удобрениями проводились с 2021 по 2024 гг. на орошаемом участке АПК «Пригородное» Светлоярского района Волгоградской области с поливным режимом 70–85–70 % НВ дождевальной машиной «Валей». В опыте в 2021 г. высевались сорта козлятника восточного Кривич, Юбиляр, Казбек. Общим фоном перед посевом вносились минеральные удобрения в виде азофоски в дозе  $N_{24}P_{24}K_{24}$ . В опыте изучалось три варианта ежегодных листовых подкормок: 1) контроль (без листовых подкормок); 2) монофосфат из расчёта 0,5 кг/га за одну подкормку; 3) монофосфат с прилипателем из расчёта 0,5 кг/га за одну подкормку.

Максимальная площадь листовой поверхности козлятника восточного в опыте была установлена у сорта Юбиляр на варианте применения монофосфата калия с прилипателем и равнялась 29,7 тыс. м<sup>2</sup>/га. Фотосинтетический потенциал козлятника восточного оказался наименьшим у сорта Кривич на контрольном варианте без применения листовых подкормок и равнялся 5,85 млн. м<sup>2</sup>-дн./га. Максимальный фотосинтетический потенциал козлятника восточного в опыте был установлен у сорта Юбиляр на варианте применения монофосфата калия с прилипателем и в среднем равнялся 7,87 млн. м<sup>2</sup>-дн./га. Чистая продуктивность фотосинтеза козлятника оказалась наименьшей у сорта Юбиляр на контрольном варианте без применения листовых подкормок и в среднем за 2021–2024 гг. равнялась 2,10 г/м<sup>2</sup>-сут. Наибольшая чистая продуктивность фотосинтеза в опытах с листовыми подкормками оказалась у сорта Юбиляр на варианте применения монофосфата калия с прилипателем и в среднем равнялась 2,25 г/м<sup>2</sup>-сут., что оказалось на 0,15 г/м<sup>2</sup>-сут. больше, чем минимальное значение.

**Ключевые слова:** козлятник восточный, сорта, листовые подкормки, монофосфат, фотосинтетический потенциал.

### Введение

По мнению некоторых учёных, занимающихся возделыванием многолетних бобовых трав, при длительном возделывании многолетних трав, в том числе и козлятника восточного, на одном месте снижение доступных форм минеральных питательных веществ в почве значительно меньше размера их выноса с урожаем, а по азоту и гумусу наблюдается даже увеличение [1–5].

Другие учёные считают, что, произрастая долго на одном месте и обладая высоким выносом питательных веществ, козлятник восточный может чрезмерно снизить плодородие почвы [6–8].

Третья группа учёных пишет о том, что через возделывание и интродукцию таких растений, как люцерна, козлятник и др. и через развитие животноводства можно обеспечить устойчивый рост всего сельского хозяйства России [9–12].

В связи с этим, изучение и разработка новых приёмов, восстанавливающих плодородие почвы и при этом повышающих продуктивность козлятника актуально.

### Материал и методы исследования

Опыты по изучению зависимости продуктивности козлятника восточного в виде зелёной массы от листовых подкормок водорастворимыми минеральными удобрениями проводились с 2021 по 2024 гг. на орошаемом участке АПК «Пригородное» Светлоярского района Волгоградской области с поливным режимом 70–85–70 % НВ дождевальной машиной «Валей».

В опыте в 2021 г. высевались сорта козлятника восточного Кривич, Юбиляр, Казбек. Общим фоном перед посевом вносились минеральные удобрения в виде азофоски в дозе  $N_{24}P_{24}K_{24}$ . В опыте изучалось три варианта ежегодных листовых подкормок: 1) контроль (без листовых подкормок); 2) монофосфат калия из расчёта 0,5 кг/га за одну подкормку; 3) монофосфат калия с прилипателем из расчёта 0,5 кг/га за одну подкормку. Подкормки проводились в каждом укосе в фазу активного роста растений.

Длина делянок — 30 м, ширина — 6 м, площадь — 180 м<sup>2</sup>, повторность трёхкратная, общая площадь делянок — 540 м<sup>2</sup>, размещение рендомизированное.

Наблюдения и учёты велись по методическим указаниям ВИР, ВИК и Госкомиссии по испытанию и охране сельскохозяйственных достижений.

### Результаты исследования и их обсуждение

Площадь листовой поверхности козлятника восточного в среднем за четыре года произрастания оказалась наименьшей у сорта Кривич на контрольном варианте без применения листовых подкормок и равнялась 32,5 тыс. м<sup>2</sup>/га (рис. 1). На варианте применения монофосфата калия площадь листовой поверхности была на 4,7 тыс. м<sup>2</sup>/га больше и равнялась 37,2 тыс. м<sup>2</sup>/га. На варианте применения монофосфата калия с прилипателем площадь листовой поверхности была на 7,3 тыс. м<sup>2</sup>/га больше по сравнению с контрольным вариантом, на 2,6 тыс. м<sup>2</sup>/га больше по сравнению с вариантом применения монофосфата калия и равнялась 39,8 тыс. м<sup>2</sup>/га.

У сорта Казбек площадь листовой поверхности была на 1,5–2,0 тыс. м<sup>2</sup>/га больше, чем у сорта Кривич. У сорта Юбиляр площадь листовой поверхности была на 3,6–4,1 тыс. м<sup>2</sup>/га больше, чем у сорта Кривич, на 1,6–2,4 тыс. м<sup>2</sup>/га больше, чем у сорта Казбек. Максимальная площадь листовой поверхности козлятника восточного в опыте была установлена у сорта Юбиляр на варианте применения монофосфата калия с прилипателем и равнялась 43,7 тыс. м<sup>2</sup>/га.

Фотосинтетический потенциал козлятника восточного оказался наименьшим у сорта Кривич на контрольном варианте без применения листовых подкормок и равнялся 5,85 млн. м<sup>2</sup>·дн./га (рис. 2).

На варианте применения монофосфата калия с прилипателем фотосинтетический потенциал козлятника восточного был на 1,31 млн. м<sup>2</sup>·дн./га больше по сравнению с контрольным вариантом, на 0,46 млн. м<sup>2</sup>·дн./га больше по сравнению с вариантом применения монофосфата калия и равнялся 7,16 млн. м<sup>2</sup>·дн./га.

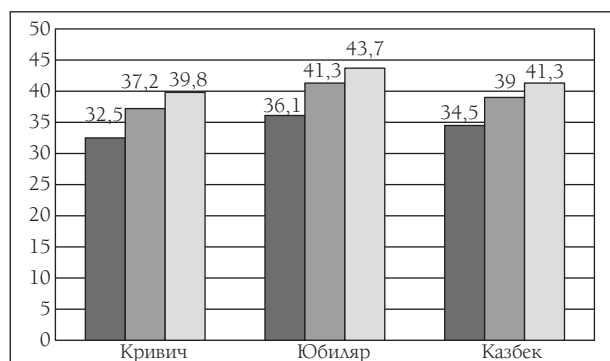


Рис. 1. Максимальная площадь листьев козлятника в опытах с листовыми подкормками, среднее за 2021–2024 гг., тыс. м<sup>2</sup>/га: ■ — контроль; ■ — монофосфат калия; □ — монофосфат калия с прилипателем

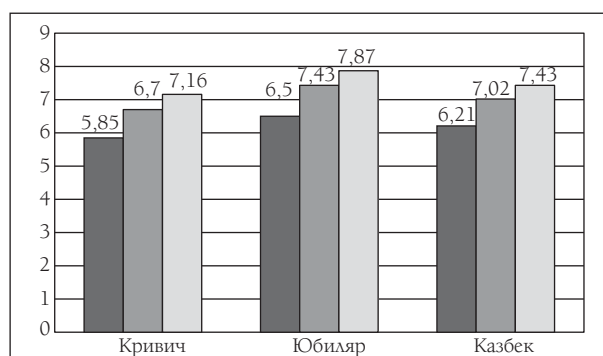


Рис. 1. Фотосинтетический потенциал козлятника в опытах с листовыми подкормками, среднее за 2021–2024 гг., млн. м<sup>2</sup>·дн./га: ■ — контроль; ■ — монофосфат калия; □ — монофосфат калия с прилипателем

У сорта Казбек фотосинтетический потенциал оказался на 0,27–0,36 млн. м<sup>2</sup>·дн./га больше, чем у сорта Кривич. У сорта Юбиляр фотосинтетический потенциал был на 0,65–0,73 млн. м<sup>2</sup>·дн./га больше, чем у сорта Кривич 22, на 0,29–0,44 млн. м<sup>2</sup>·дн./га больше, чем у сорта Казбек. Максимальный фотосинтетический потенциал козлятника восточного в опыте был установлен у сорта Юбиляр на варианте применения монофосфата калия с прилипателем и в среднем равнялся 7,87 млн. м<sup>2</sup>·дн./га.

Чистая продуктивность фотосинтеза козлятника в наших опытах с листовыми подкормками оказалась наименьшей у сорта Юбиляр на контрольном варианте без применения листовых подкормок и в среднем за 2021–2024 гг. равнялась 2,1 г/м<sup>2</sup> сут. На варианте применения монофосфата калия без прилипателя чистая продуктивность на этом сорте была на 0,01 г/м<sup>2</sup> сут. больше (рис. 3).

На варианте применения монофосфата калия с прилипателем чистая продуктивность на этом сорте была на 0,02 г/м<sup>2</sup> сутки больше, чем на контрольном варианте. У сорта Казбек на контрольном варианте без применения листовых подкормок чистая продуктивность фотосинтеза также равнялась 2,12 г/м<sup>2</sup> сут.

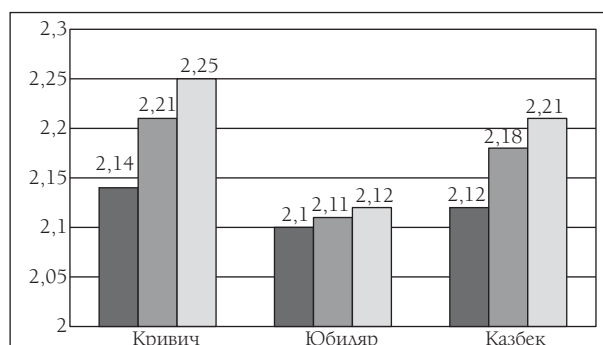


Рис. 3. Чистая продуктивность фотосинтеза козлятника в опытах с листовыми подкормками, среднее за 2021–2024 гг., г/м<sup>2</sup> сут: ■ — контроль; ■ — монофосфат калия; □ — монофосфат калия с прилипателем



У сорта Кривич на контрольном варианте без применения листовых подкормок чистая продуктивность фотосинтеза оказалась на 0,04 г/м<sup>2</sup> сут. больше минимального значения в опыте и равнялась 2,14 г/м<sup>2</sup> сутки. У сорта Казбек на варианте применения монофосфата калия чистая продуктивность фотосинтеза оказалась на 0,08 г/м<sup>2</sup> сут. больше минимального значения в опыте и равнялась 2,18 г/м<sup>2</sup> сут.

У сорта Казбек на варианте применения монофосфата калия с прилипателем и у сорта Кривич на варианте применения монофосфата калия без прилипателя чистая продуктивность фотосинтеза оказалась на 0,11 г/м<sup>2</sup> сут. больше минимального значения в опыте и равнялась 2,21 г/м<sup>2</sup> сут.

Наибольшая чистая продуктивность фотосинтеза в опытах с листовыми подкормками оказалась у сорта Юбиляр на варианте применения монофосфата калия с прилипателем и в среднем равнялась 2,25 г/м<sup>2</sup> сут., что оказалось на 0,15 г/м<sup>2</sup> сут. больше, чем минимальное значение.

#### Выводы

В результате проведенных исследований было установлено, что применение листовых подкормок в виде монофосфата калия с прилипателем на светло-каштановых почвах Волгоградской области улучшает фотосинтетическую деятельность козлятника восточного.

#### Литература

1. Бабаян, Л.А. Агропроизводственное использование многолетних трав в севообороте на склонах сухостепной зоны Нижнего Поволжья / Л.А. Бабаян // Известия Нижне-Волжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. № 1. – С. 56-64.
2. Гасиев, В.И. Сравнительная оценка продуктивных посевов многолетних трав в предгорной зоне РСО-Алания // Научная жизнь. – 2018. № 12. – С. 58-62.
3. Парахин, Н.В. Азотфиксация и фотосинтез козлятника восточного / Парахин, Н.В., Петрова С.Н. // Кормопроизводство. – 2001. – № 4. – С. 21-23.
4. Тютюма, Н.В. Агроэкологическое сортоизучение многолетних кормовых трав в подзоне светло-каштановых почв Астраханской области / Н.В. Тютюма, Н.И. Кудряшова, Г.К. Булахтина, А.В. Кудряшов // Известия Нижневолжского аграрно-университетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2020. № 4 (60). – С. 79-85.
5. Дронова, Т.Н. Эффективность использования биопрепаратов при возделывании многолетних бобовых трав / Т.Н. Дронова, Н.И. Бурцева, О.И. Двойникова, И.П. Земцова, С.В. Земляничина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2021. – № 2 (62). – С. 41-50.
6. Зезин, Н.Н. Белково-энергетический коэффициент как показатель эффективности отрасли кормопроизводства / Н.Н. Зезин, М.А. Намятов // Кормопроизводство. – 2019. № 6. – С. 12-17.
7. Коконов, И.С. Формирование травостоя козлятника восточного при предпосевной подготовке семян / И.С. Коконов, Т.Н. Рябова // В сборнике Современные достижения селекции растений-производству. Материалы Национальной научно-практической конференции. Ижевск. 2021. – С. 337-340.
8. Дедов, А.В. Влияние многолетних трав на плодородие почв / А.В. Дедов, М.А. Несмеянова // Агротехнический вестник. 2012. № 4. – С. 7-9.
9. Кулаков, В.А. Продуктивность пастбищных агрофитоценозов длительного пользования и плодородие почвы при разных уровнях применения удобрений / В.А. Кулаков, Д.А. Алтунин, Т.В. Леонидова // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: сб. науч. тр. Вып. 13 (61) / ФГБНУ «ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса». М.: Угрешская типография, 2017. – С. 13-18.
10. Бекузарова, С.А. Продуктивность козлятника восточного в зависимости от способов посева и норм высева / С.А. Бекузарова, В.И. Гасиев, Осикина Р.В., Калоев Б.С. // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2017. Т. 54. № 1. – С. 8-15.
11. Кшникаткина, А.Н. Конкуренциоспособность козлятника восточного в смешанных агроценозах / А.Н. Кшникаткина, В.А. Варламов // Сельскохозяйственная биология. – 2002. – № 3. – С. 95-98.
12. Фарниев, А.Т. Продуктивность и качество амаранта и бобовых трав в одновидовых и бинарных посевах / А.Т. Фарниев, А.А. Сабанова, Д.Т. Калицева // Нива Поволжья. – 2020. №1(54). – С. 76-82.

#### References

1. Babayan L.A. Agroproduktivnoye ispol'zovanie mnogoletnix trav v sevooborote na sklonax suxostepnoj zony` Nizhnego Povolzh'ya / L.A. Babayan // Izvestiya Nizhne-Volzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vy'sshee professional'noe obrazovanie. – 2008. № 1. – S. 56-64.
2. Gasiev, V.I. Sravnitel'naya ocenka produktivny`x posevov mnogoletnix trav v predgornoj zone RSO-Alaniya // Nauchnaya zhizn'. – 2018. № 12. – S. 58-62.
3. Paraxin, N.V. Azotfiksatsiya i fotosintez kozlyatnika vostochnogo / Paraxin, N.V., Petrova S.N. // Kormoproizvodstvo. – 2001. – № 4. – S. 21-23.
4. Tyutyuma N.V. Agroekologicheskoe sortoizuchenie mnogoletnix kormovy`x trav v podzone svetlo-kashtanovy`x pochv Astraxanskoj oblasti / N.V. Tyutyuma, N.I. Kudryashova, G.K. Bulaxтина, A.V. Kudryashov // Izvestiya Nizhnevolskogo agrarno-universitetskogo kompleksa: nauka i vy'sshee professional'noe obrazovanie. – 2020. № 4 (60). – S. 79-85.

5. Dronova, T.N. Effektivnost' ispol'zovaniya biopreparatov pri vozdeley'vanii mnogoletnix bobovy'x trav / T.N. Dronova, N.I. Burceva, O.I. Dvojnukova, I.P. Zemczova, S.V. Zemlyanicya // Izvestiya Nizhnepovolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vy'sshee professional'noe obrazovanie. – 2021. – № 2 (62). – S. 41-50.
6. Zezin N.N. Belkovo-e'nergeticheskij koe'fficient kak pokazatel' e'ffektivnosti otrasli kormoproizvodstva / N.N. Zezin, M.A. Namyatov // Kormoproizvodstvo. 2019. № 6. – S. 12-17.
7. Kokonov I.S. Formirovanie travostoya kozlyatnika vostochnogo pri predposevnoj podgotovke semyan / I.S. Kokonov, T.N. Ryabova // V sbornike Sovremennyye dostizheniya selekcii rastenij-proizvodstvu. Materialy' Nacional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii. Izhevsk. 2021. S. 337-340.
8. Dedov A.V. Vliyaniye mnogoletnix trav na plodorodie pochv / A.V. Dedov, M.A. Nesmeyanova // Agroximicheskij vestnik. – 2012. № 4. – S. 7-9.
9. Kulakov V.A. Produktivnost' pastbishhny'x agrofocenovozov dlitel'nogo pol'zovaniya i plodorodie pochvy' pri razny'x urovnyax primeneniya udobrenij / V.A. Kulakov, D.A. Altunin, T.V. Leonidova // Mnogofunktional'noe adaptivnoe kormoproizvodstvo: sb. nauch. tr. Vy'p. 13 (61) / FGBNU «VNII kormov im. V.R. Vil'yamsa». M.: Ugreshskaya tipografiya, 2017. S. 13–18.
10. Bekuzarova, S.A. Produktivnost' kozlyatnika vostochnogo v zavisimosti ot sposobov poseva i norm vy'seva / S.A. Bekuzarova, V.I. Gasiev, Osikina R.V., Kaloev B.S. // Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2017. T. 54. № 1. S. 8-15.
11. Kshnikatkina, A.N. Konkurentosposobnost' kozlyatnika vostochnogo v smeshanny'x agrocenozax / A.N. Kshnikatkina, V.A. Varlamov // Sel'skoxozyajstvennaya biologiya. – 2002. – № 3. – S. 95-98.
12. Farniev, A.T. Produktivnost' i kachestvo amaranta i bobovy'x trav v odnovidovy'x i binarny'x posevax / A.T. Farniev, A.A. Sabanova, D.T. Kaliceva // Niva Povolzh'ya. 2020. №1(54). – S. 76-82.

**E. Yu. Guzenko<sup>1</sup>, V. V. Gudimo<sup>2</sup>, V. V. Jafarov<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Volgograd State Agrarian University,

<sup>2</sup>Federal Research Center «Nemchinovka»,

<sup>3</sup>State University of Land Management

*gudimo@ficnemchinovka.ru*

## PHOTOSYNTHETIC ACTIVITY OF ORIENTAL GOATGRASS

*On the one hand, growing in one place for a long time and having a high nutrient uptake, the oriental goat can excessively reduce soil fertility. On the other hand, through the cultivation and introduction of perennial legumes and through the development of animal husbandry, it is possible to ensure the sustainable growth of the entire agriculture of Russia. In this regard, the study and development of new techniques that restore soil fertility and at the same time increase the productivity of the goat farm is relevant. Experiments to study the dependence of the productivity of the eastern goat in the form of green mass on leaf fertilizing with water-soluble mineral fertilizers were conducted from 2021 to 2024 in the irrigated area of the Prigorodnoye agro-industrial complex of the Svetloyarsky district of the Volgograd region with an irrigation regime of 70–85–70 % NV sprinkler machine «Valey». In the experiment, in 2021, varieties of oriental goat were sown Krivich, Jubilee, Kazbek. The general background before sowing was mineral fertilizers in the form of azophos in a dose of  $N_{24}P_{24}K_{24}$ . Three variants of annual leaf dressing were studied in the experiment: 1) Control (without leaf dressing); 2) Monophosphate at the rate of 0.5 kg/ha per top dressing; 3) Monophosphate with adhesive at the rate of 0.5 kg/ha per top dressing. The maximum leaf surface area of the oriental goat in the experiment was established for the Jubilee variety on the variant of using potassium monophosphate with an adhesive and was equal to 29.7 thousand  $m^2/ha$ . The photosynthetic potential of the oriental goat turned out to be the lowest in the Krivich variety in the control variant without the use of leaf fertilizing and amounted to 5.85 million  $m^2 \cdot day/ha$ . The maximum photosynthetic potential of the oriental goat in the experiment was established in the Jubilee variety using potassium monophosphate with an adhesive and averaged 7.87 million  $m^2 \cdot day/ha$ . The net photosynthesis productivity of goat was the lowest in the Jubilee variety in the control variant without the use of leaf fertilizing and averaged 2.10  $g/m^2$  per day for 2021–2024. The highest net photosynthesis productivity in experiments with leaf fertilizing turned out to be in the Jubilee variety on the variant of using potassium monophosphate with an adhesive and averaged 2.25  $g/m^2$  day, which turned out to be 0.15  $g/m^2$  day more than the minimum value.*

**Key words:** oriental goat, varieties, leafy top dressing, monophosphate, photosynthetic potential.

# Селекция пчелоопыляемых и партенокарпических гибридов огурца для пленочных теплиц и открытого грунта

УДК 631.52:631.523:635.63

DOI: 10.32935/2221-7312-2024-62-4-16-23

**В. Ф. Гороховский**<sup>1</sup> (д.с.–х.н.), **А. Ф. Туманян**<sup>2</sup> (д.с.–х.н.),  
**Е. А. Шуляк**<sup>1</sup> (к.с.–х.н.), **Т. И. Мокрянская**<sup>1</sup> (к.с.–х.н.)

<sup>1</sup>ГУП «Приднестровский научно–исследовательский институт сельского хозяйства»,  
г. Тирасполь,

<sup>2</sup>Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН,  
pniish@yandex.ru

*Огурец — один из основных видов овощных растений. На протяжении столетий он не утратил своего пищевого и экономического значения и по сегодняшний день является одним из наиболее важных продуктов в мире, потребляемых как в свежем, так и консервированном виде. В настоящее время огурец выращивают во всех странах мира. Наибольшие размеры площадей находятся в Китае, Иране, Индонезии, Ираке, США, Турции, Узбекистане, России, Украине, Польше. Огурец выращивают при любых климатических условиях: на севере — преимущественно в теплицах, в средних районах и на юге — в теплицах, парниках и открытом грунте. Особенно быстро расширяется производство гибридов короткоплодного огурца корнишонного типа универсального назначения. Эти гибриды широко используют в открытом грунте и пленочных теплицах для реализации высококачественной продукции на рынках крупных городов. Выведение гетерозисных гибридов является одним из резервов повышения продуктивности растений. Вместе с тем, созданные гибриды огурца, кроме высокой урожайности и устойчивости к основным болезням, также должны иметь высококачественный зеленец, который можно одновременно использовать для употребления в свежем виде (без горечи), консервирования и соления, то есть универсального назначения. Приведены результаты конкурсного сортоиспытания пчелоопыляемых и партенокарпических гибридов огурца по комплексу хозяйственно ценных признаков и свойств для пленочных теплиц и открытого грунта, а именно: урожайность (ранняя, общая, выход стандартных плодов), пораженность пероноспорозом и дегустационная оценка маринованных и соленых плодов. Для выращивания в различных условиях наиболее перспективными являются пчелоопыляемые гибриды (F<sub>1</sub> Корольк, F<sub>1</sub> Рафаэлла, F<sub>1</sub> Феличита, F<sub>1</sub> Чечель) и партенокарпические гибриды (F<sub>1</sub> Кондор, F<sub>1</sub> Маэстро, F<sub>1</sub> Мистер, F<sub>1</sub> Огуречная гирлянда, F<sub>1</sub> Элин, F<sub>1</sub> Элиф). Все изучаемые гибриды занесены в Государственный Реестр селекционных достижений Приднестровья и Республики Молдова.*

**Ключевые слова:** селекция, огурец, пчелоопыляемый, партенокарпический, гибрид, урожайность, пероноспороз, пустоты, пленочная теплица, открытый грунт.

## Введение

Климатические условия Приднестровья, как и большинства стран СНГ, позволяют успешно выращивать тыквенные и бахчевые культуры, как в открытом, так и защищенном грунте. Благодаря своей раннеспелости, вкусовым качествам плодов, возможности употребления их в свежем и переработанном виде, выращиванием этих культур успешно занимаются частники-любители и фермеры-производители [1].

Огурец занимает одно из ведущих мест на постсоветском пространстве. Он традиционно является одной из самых любимых в народе культур. Стабильному увеличению площадей под этой культурой способствует ее относительная скороспелость, универсальность, рентабельность, а также постоянная востребованность плодов у населения, что гарантирует стабильный рынок сбыта [2, 3]. Благодаря невысокой калорийности, непревзойденным вкусовым качествам, лечебным свойствам, огурец употребляют в пищу как в свежем, так и консервированном виде практически круглый год [4].

Анализ рынка семян огурца в России показывает, что на российском рынке в этом направлении работают как отечественные, так и зарубежные производители. Селекцией и семеноводством пчелоопыляемого огурца занимаются ГНУ ВНИИО овощеводства совместно с Агрофирмой «Поиск» (Даша F<sub>1</sub>, Персей F<sub>1</sub> и др.), компания «Гавриш» (Авторитет F<sub>1</sub>, Боровичок F<sub>1</sub>, Бумер F<sub>1</sub> и др.), агрофирма Манул (Азбука F<sub>1</sub>, Верные друзья F<sub>1</sub>, Желудь F<sub>1</sub>, Капитан F<sub>1</sub>), ВНИИССОК (Брюнет F<sub>1</sub>, Красотка F<sub>1</sub>, Катюша F<sub>1</sub>). Из зарубежных на российском рынке пчелоопыляемых гибридов огурца представлены следующие производители: Nunhems Zaden BV (Аякс F<sub>1</sub>, Паркер F<sub>1</sub>, Спарта F<sub>1</sub>, Гектор F<sub>1</sub>; Bejo Zaden (Альянс F<sub>1</sub>, Атлантис F<sub>1</sub>, Астерикс F<sub>1</sub>); Seminis F<sub>1</sub> (Галина F<sub>1</sub>, Левина F<sub>1</sub>, Наташа F<sub>1</sub>); Rijk Zwaan (Опера F<sub>1</sub>, Соната F<sub>1</sub>); Syngenta (Отелло F<sub>1</sub>, Сантана F<sub>1</sub>) и некоторые другие [5].

Селекционная работа по культуре огурца (*Cucumis sativus* L.) связана с созданием гетерозисных гибридов огурца, удовлетворяющих требованиям современного рынка [6].

Одним из направлений исследований является получение новых конкурентоспособных пчелоопыляемых и партенокарпических гетерозисных гибридов корншонного типа для универсального использования (потребления в свежем виде и переработки) для пленочных укрытий и открытого грунта [7].

### Материал и методы исследования

Научно-исследовательская работа выполнена в ГУ «Приднестровский НИИ сельского хозяйства» (с 2024 г. – ГУП) в питомниках конкурсного сортоиспытания пленочных теплиц на солнечном обогреве и открытого грунта с 2020 по 2023 г.

Основным исходным материалом для работы по созданию пчелоопыляемых и партенокарпических гибридов огурца послужили образцы зарубежной селекции, а также формы, созданные в ГУ «ПНИИСХ».

Институт расположен в юго-восточной части Молдовы, характеризующейся короткой и мягкой зимой, продолжительным жарким летом с невысокой влажностью воздуха. Положительными факторами климата являются обилие света и тепла, большая продолжительность теплого периода, мягкая зима; отрицательными – периодическая засуха, большая изменчивость погоды, особенно весной и грозовые, ливневые дожди, иногда сопровождающиеся градом и шквалистым ветром.

В годы исследований, в течение всего вегетационного периода (с апреля по август), климатические условия для выращивания огурца, как в пленочных теплицах, так и открытом грунте, в общем, складывались не совсем благоприятно. На рост и развитие этой культуры оказывали сильное влияние перепады ночных и дневных температур, неравномерное выпадение осадков и неблагоприятная фитосанитарная обстановка.

Посев в пленочной теплице осуществляли во второй декаде марта (сухими и пророщенными семенами), единичные всходы получали в начале, а массовые — в конце третьей декады марта, через 6–12 суток.

Перед подвязкой растений к шпалере (начало мая) проводили анализ проявления женского пола у гибридов  $F_1$ , а позднее — степени проявления партенокарпии (при изоляции бутонов в течение трех недель с начала появления первого цветка) и качества зеленца (масса, внешний вид, внутренняя консистенция).

Первый сбор плодов в пленочной теплице проводили в третьей декаде мая. Периодичность сборов — три раза в неделю. Последний сбор – вторая-третья декада августа.

Посев в открытом грунте проводили вручную в основном в третьей декаде апреля, т.е. с установлением более благоприятной температуры, как воздуха, так и почвы.

Первый сбор урожая начинали проводить во второй декаде июня, а последний – во второй-третьей декаде июля. Периодичность сборов – три раза в неделю.

Площадь учетной делянки в пленочной теплице составляла 2 м<sup>2</sup>, повторность — трехкратная. Площадь учетной делянки в открытом грунте – 10 м<sup>2</sup>, повторность — четырехкратная, густота растений в теплице – 5–6 раст./м<sup>2</sup>, в открытом грунте — 75–80 тыс. раст./га.

Стандартами служили гибриды селекции института: для пчелоопыляемых —  $F_1$  Родничок и  $F_1$  Виорел; а для партенокарпических гибридов —  $F_1$  Ассия.

Ботанико-морфологическая характеристика образцов по основным хозяйственно ценным признакам и свойствам проводилась с каждого куста, в соответствии с методическими указаниями ВНИИССОК [8], фитопатологическая оценка в период вегетации – согласно методике Международного классификатора СЭВ вида *Cucumis sativus* L. [9] и ВНИИССОК [10].

Технологическую оценку (соление, маринование) плодов проводили в лаборатории химико-технологической оценки качества овощей и овощной продукции ГУ «ПНИИСХ», согласно ГОСТ 7180-73 и ГОСТ 1633-73 [11].

Оценку пустот в маринованных и соленых плодах проводили по четырём балльной шкале [12]. Учитывали не только процент плодов с пустотами, но и степень их развития, в частности:

- 1 балла — пустота занимает 10% семенного гнезда;
- 2 балла — 11–25%;
- 3 балла — 26–50%;
- 4 балла — свыше 50%.

Математическая обработка полученных экспериментальных данных выполнена по Б. А. Доспехову [13].

### Результаты исследования и их обсуждение

Наиболее актуальным вопросом в области селекции, семеноводства и

агротехники тыквенных культур, в частности огурца, является создание новых сортов и гибридов, сочетающих в себе высокую урожайность плодов и семян, комплексную болезнестойчивость, имеющих качественную продукцию, а для партенокарпических гибридов – и высокую степень партенокарпии [14–16].

В 2020–2023 гг. в питомнике конкурсного сортоиспытания пленочных теплиц проходили испытание 65 гибридов  $F_1$ , которые занесены в Государственный Реестр селекционных достижений Приднестровья и Республики Молдова (33 – пчелоопыляемых и 32 – партенокарпических) (табл. 1).

Как показывают результаты исследований, в среднем за четыре года (табл. 2) у всех районированных

**Табл. 1. Количество гибридов в питомнике конкурсного сортоиспытания пленочных теплиц по годам**

Гибриды	Количество			
	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Пчелоопыляемые, $F_1$	9	8	8	8
Партенокарпические, $F_1$	8	8	8	8

**Табл. 2. Характеристика гибридов F<sub>1</sub> огурца по комплексу хозяйственно ценных признаков и свойств (пленочная теплица, питомник конкурсного сортоиспытания, среднее за 2020–2023 гг.)**

Гибрид, F <sub>1</sub>	Всходы – начало плодоношения, дни	Степень проявления партенокарпии, %	Урожайность, кг/м <sup>2</sup>		Выход стандартных плодов, %	Пораженность АМР, балл
			за первую декаду	общая		
Пчелоопыляемые						
Виорел, St.-1	52	–	3,1	19,5	79	3
Родничок, St.-2	55	–	2,4	15,9	76	5
Вьюрок	49	–	1,7	17,0	91	3
Королёк	49	–	3,3	14,6	87	5
Рафаэлла	54	–	2,5	17,5	90	3
Сверчок	52	–	3,0	16,4	89	3
Феличита	52	–	2,9	21,5	86	5
Чечель	52	–	2,3	21,0	75	3
НСР <sub>0,95</sub>			0,5	2,0	9	
Партенокарпические						
Ассия, St.	48	82	3,2	18,2	82	5
Ани	48	77	3,2	15,6	89	3
Кондор	50	88	4,6	19,6	88	3
Маэстро	46	81	5,2	21,3	87	3
Мистер	47	77	4,4	20,1	84	3
Огуречная гирлянда	42	92	6,7	25,9	85	5
Элин	45	90	3,7	19,4	91	3
Элиф	49	86	5,0	17,4	92	5
НСР <sub>0,95</sub>		7	0,8	2,9	6	

2челоопыляемых гибридов период от всходов до начала плодоношения составил 49-52 дня (у St.-2 F<sub>1</sub> Родничок — 55 дней), т.е. относились к группе среднеранних.

Среди партенокарпических гибридов наиболее раннеспелыми оказались новые перспективные гибриды F<sub>1</sub> Огуречная гирлянда и F<sub>1</sub> Элин, которые районированы в Приднестровье и Республике Молдова с 2024 года.

Период всходы — начало плодоношения у этих гибридов составил 42 и 45 дней, соответственно. У остальных районированных гибридов данный показатель был немного выше (46–50 дней).

По урожайности за первую декаду плодоношения четыре пчелоопыляемых гибрида (F<sub>1</sub> Королёк, F<sub>1</sub> Сверчок, F<sub>1</sub> Рафаэлла, F<sub>1</sub> Феличита) были на уровне St.-1, гибрид F<sub>1</sub> Чечель — на уровне St.-2, а гибрид F<sub>1</sub> Вьюрок уступал им обоим.

По общей урожайности все пчелоопыляемые гибриды были на уровне стандартов F<sub>1</sub> Виорел и F<sub>1</sub> Родничок, за исключением снова же гибрида F<sub>1</sub> Вьюрок.

По выходу стандартных плодов три пчелоопыляемых гибрида F<sub>1</sub> Вьюрок, F<sub>1</sub> Рафаэлла и F<sub>1</sub> Сверчок достоверно превосходили St.-1 на 13-15% и St.-2 — на 17-20%. Остальные три были на уровне обоих стандартов.

Пораженность пероноспорозом у всех пчелоопыляемых образцов была на уровне стандартов F<sub>1</sub> Виорел и F<sub>1</sub> Родничок — 3–5 балла.

По степени проявления партенокарпии, достоверно превосходили стандарт два новых перспективных

гибрида F<sub>1</sub> Элин и F<sub>1</sub> Огуречная гирлянда, соответственно на 8 и 10%.

Среди партенокарпических гибридов по урожайности за первую декаду плодоношения были выделены пять гибридов, которые достоверно превосходили гибрид F<sub>1</sub> Ассия (St.) на 38–109%, особенно высокую раннюю урожайность показал гибрид F<sub>1</sub> Огуречная гирлянда — 6,7 кг/м<sup>2</sup>, тем самым превзошел стандарт более, чем в два раза.

По общей урожайности два партенокарпических гибрида (F<sub>1</sub> Маэстро и F<sub>1</sub> Огуречная гирлянда) достоверно превосходили стандарт гибрид F<sub>1</sub> Ассия на 17-42%, остальные все гибриды были на уровне стандарта.

По выходу стандартных плодов три партенокарпических гибрида (F<sub>1</sub> Ани, F<sub>1</sub> Элин, F<sub>1</sub> Элиф) имели достоверно высокие показатели на 9–12% выше по сравнению с F<sub>1</sub> Ассия, а четыре гибрида были на уровне стандарта.

Пораженность пероноспорозом почти у всех партенокарпических гибридов отмечена на уровне стандартного гибрида (3–5 балла).

В 2020–2023 гг. в питомнике конкурсного сортоиспытания открытого грунта проходили испытание 67

**Табл. 3. Количество гибридов в питомнике конкурсного сортоиспытания открытого грунта по годам**

Гибриды	Количество			
	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Пчелоопыляемые, F <sub>1</sub>	9	10	8	8
Партенокарпические, F <sub>1</sub>	8	8	8	8



**Табл. 4. Характеристика гибридов F<sub>1</sub> огурца по комплексу хозяйственно ценных признаков и свойств (открытый грунт, питомник конкурсного сортоиспытания, среднее за 2020-2023 гг.)**

Гибрид, F <sub>1</sub>	Всходы – начало плодоношения, дни	Урожайность, т/га		Выход стандартных плодов, %	Пораженность ЛМР, балл
		за первую декаду	общая		
Пчелоопыляемые					
Виорел, St.-1	48	19,1	44,1	72	5
Родничок, St.-2	52	18,0	43,6	71	7
Вьюрок	51	12,1	36,8	82	7
Королёк	47	21,3	47,3	86	5
Рафаэлла	52	16,5	51,0	75	3
Сверчок	52	17,0	48,5	68	3
Феличита	50	17,1	49,1	72	5
Чечель	48	16,2	52,8	79	3
НСР <sub>0,95</sub>		2,1	5,5	8	
Партенокарпические					
Ассия, St.	45	25,3	48,8	80	7
Ани	46	22,5	45,0	74	5
Кондор	47	25,2	46,2	82	3
Маэстро	45	22,8	62,2	82	5
Мистер	43	23,5	65,2	81	5
Огуречная гирлянда	41	32,5	72,5	78	7
Элин	47	25,2	55,1	86	3
Элиф	44	28,6	63,9	80	7
НСР <sub>0,95</sub>		3,0	5,2	5	

гибридов F<sub>1</sub> (35 — пчелоопыляемых и 32 — партенокарпических) (табл. 3).

Как показывают результаты исследований, в среднем за четыре года (табл. 4) период всходы — начало плодоношения у трех гибридов был 48–52 дня, как и у стандартов — F<sub>1</sub> Виорел – 48 и F<sub>1</sub> Родничок — 52 дня и только у гибрида F<sub>1</sub> Вьюрок — 47 дней.

Партенокарпические гибриды были более ранне-спелыми. Период от всходов до начала плодоношения составил 44–47 дней (у St. – 45 дней), особенно ранним оказался гибрид F<sub>1</sub> Огуречная гирлянда — 41 день.

По урожайности за первую декаду плодоношения только гибрид F<sub>1</sub> Королёк достоверно превзошел оба стандарта соответственно – на 12% (St.-1) и 18% (St.-2). Два гибрида (F<sub>1</sub> Сверчок и F<sub>1</sub> Чечель) были на уровне F<sub>1</sub> Виорел и F<sub>1</sub> Родничок, а гибрид F<sub>1</sub> Вьюрок уступал обоим стандартам.

По общей урожайности гибриды F<sub>1</sub> Рафаэлла и F<sub>1</sub> Чечель достоверно превзошли оба стандарта на 20 и 21% соответственно. Три гибрида (F<sub>1</sub> Королёк, F<sub>1</sub> Сверчок, F<sub>1</sub> Феличита) были на уровне обоих стандартов, а гибрид F<sub>1</sub> Вьюрок, как по ранней, так и общей — уступал.

По выходу стандартных плодов два пчелоопыляемых гибрида достоверно превзошли оба стандарта — F<sub>1</sub> Королёк — на 19 и 21% соответственно, а F<sub>1</sub> Вьюрок — на 14 и 15% соответственно.

Пораженность пероноспорозом у гибридов F<sub>1</sub> Рафаэлла, F<sub>1</sub> Сверчок и F<sub>1</sub> Чечель составила 3 балла,

у гибридов F<sub>1</sub> Вьюрок и F<sub>1</sub> Королёк соответственно 5 и 7 баллов, как и у St.-1 (5 баллов) и St.-2 (7 баллов).

Среди партенокарпических гибридов только два гибрида (F<sub>1</sub> Элиф и F<sub>1</sub> Огуречная гирлянда) достоверно превзошли стандарт F<sub>1</sub> Ассия на 13 и 28% соответственно. Остальные гибриды были на уровне стандартного гибрида.

По общей урожайности пять партенокарпических гибридов достоверно превзошли F<sub>1</sub> Ассия на 13–49%, особенно выделился гибрид F<sub>1</sub> Огуречная гирлянда (72,5 т/га против 48,8 т/га у St.). Гибриды F<sub>1</sub> Ани и F<sub>1</sub> Кондор были на уровне стандарта.

По выходу стандартных плодов гибрид F<sub>1</sub> Элин достоверно превзошел F<sub>1</sub> Ассия на 8%, остальные гибриды, за исключением F<sub>1</sub> Ани, были на уровне стандарта.

Пораженность пероноспорозом только у гибридов F<sub>1</sub> Кондор и F<sub>1</sub> Элин составила 3 балла, у остальных – 5–7 баллов, как и у F<sub>1</sub> Ассия – 7 баллов.

Как показывают результаты дегустационной оценки маринованных и соленых плодов пчелоопыляемых и партенокарпических гибридов огурца при выращивании в пленочной теплице и открытом грунте, в той или иной мере пригодны для обоих видов консервирования.

Так, в процессе маринования зеленцов гибридов огурца из пленочной теплицы (табл. 5), максимальные показатели (4,8 балла) имели плоды трех пчелоопыляемых (F<sub>1</sub> Вьюрок, F<sub>1</sub> Рафаэлла, F<sub>1</sub> Сверчок) и трех партенокарпических гибридов (F<sub>1</sub> Кондор, F<sub>1</sub> Маэстро, F<sub>1</sub> Мистер). Данные гибриды превзошли стандарты по внешнему виду, окраске, вкусу и консистенции. Осталь-

ные все гибриды, за исключением F<sub>1</sub> Огуречная гирлянда, были на уровне стандартов. Такой недопустимый дефект, как пустоты, который снижает качество плодов, был обнаружен только в четырех партенокарпических гибридах (F<sub>1</sub> Ани, F<sub>1</sub> Маэстро, F<sub>1</sub> Мистер, F<sub>1</sub> Элиф) на уровне 0,5–1,0 балла у 20–40% плодов.

Дегустационная оценка соленых плодов из пленочной теплицы (табл. 5), пчелоопыляемых гибридов была 4,6–4,7 балла по сравнению со стандартами F<sub>1</sub> Виорел и F<sub>1</sub> Родничок, у которых — 4,5 балла. Засоленные качества у большинства партенокарпических гибридов были на уровне стандарта F<sub>1</sub> Ассия — 4,6–4,7 балла. Максимальный показатель (4,8 балла) — у ги-

брида F<sub>1</sub> Мистер, несмотря на то, что у этого гибрида были пустоты у 30% плодов при 1 балле, а минимальный (4,5 балла) — у гибрида F<sub>1</sub> Огуречная гирлянда, хотя у него также были обнаружены пустоты, но в пределах ГОСТ — 0,5 балла у 10% плодов. У гибрида F<sub>1</sub> Ассия наблюдались пустоты у 50% плодов при 1 балле.

Данные органолептической оценки маринованных плодов из открытого грунта (табл. 6) показывают, что большинство гибридов в этом виде переработки имело высокие показатели 4,7–4,8 балла. Превосходство над стандартами отмечено у пчелоопыляемых гибридов F<sub>1</sub> Сверчок, F<sub>1</sub> Феличита (4,8 балла) и партенокарпических

**Табл. 5. Дегустационная оценка плодов гибридов огурца (пленочная теплица, питомник конкурсного сортоиспытания, среднее за 2022–2023 гг.)**

Гибрид, F <sub>1</sub>	Показатели в баллах					
	Внешний вид	Наличие пустот, балл-%	Окраска, цвет	Вкус	Консистенция	Общая оценка
Маринованные плоды						
Пчелоопыляемые						
Виорел, St.-1	4,6	0	4,7	4,6	4,6	4,6
Родничок, St.-2	4,7	0	4,7	4,7	4,8	4,7
Вьюрок	4,8	0	4,8	4,8	4,8	4,8
Королёк	4,7	0	4,7	4,6	4,6	4,6
Рафаэлла	4,8	0	4,9	4,8	4,7	4,8
Сверчок	4,7	0	4,8	4,8	4,8	4,8
Феличита	4,7	0	4,8	4,6	4,7	4,6
Чечель	4,7	0	4,7	4,6	4,6	4,6
Партенокарпические						
Ассия, St.	4,7	0	4,7	4,7	4,6	4,7
Ани	4,7	1,0–40	4,7	4,6	4,6	4,6
Кондор	4,7	0	4,8	4,8	4,8	4,8
Маэстро	4,8	1,0–30	4,8	4,8	4,8	4,8
Мистер	4,7	1,0–30	4,8	4,8	4,8	4,8
Огуречная гирлянда	4,7	0	4,6	4,5	4,5	4,5
Элин	4,8	0	4,7	4,7	4,7	4,7
Элиф	4,7	0,5–20	4,7	4,7	4,6	4,6
Соленые плоды						
Пчелоопыляемые						
Виорел, St.-1	4,5	1,0–20	4,6	4,5	4,6	4,5
Родничок, St.-2	4,5	0,5–30	4,6	4,6	4,7	4,5
Вьюрок	4,6	0	4,6	4,4	4,5	4,6
Королёк	4,5	0,5–70	4,7	4,6	4,7	4,6
Рафаэлла	4,6	0	4,7	4,7	4,7	4,7
Сверчок	4,7	0	4,8	4,7	4,7	4,7
Феличита	4,6	1,0–10	4,7	4,7	4,7	4,7
Чечель	4,6	0	4,7	4,6	4,6	4,6
Партенокарпические						
Ассия, St.	4,6	1,0–50	4,6	4,6	4,7	4,6
Ани	4,6	1,0–30	4,6	4,6	4,6	4,6
Кондор	4,7	0	4,7	4,7	4,8	4,7
Маэстро	4,9	0	4,8	4,7	4,7	4,7
Мистер	4,8	1,0–30	4,8	4,7	4,8	4,8
Огуречная гирлянда	4,5	2,0–50	4,5	4,6	4,6	4,5
Элин	4,7	0	4,6	4,7	4,7	4,7
Элиф	4,7	0,5–10	4,6	4,6	4,6	4,6

Табл. 6. Дегустационная оценка плодов гибридов огурца (открытый грунт, питомник конкурсного сортоиспытания, среднее 2022–2023 гг.)

Гибрид, F <sub>1</sub>	Показатели в баллах					
	Внешний вид	Наличие пустот, балл-%	Окраска, цвет	Вкус	Консистенция	Общая оценка
Маринованные плоды						
Пчелоопыляемые						
Виорел, St.-1	4,6	0	4,7	4,7	4,7	4,7
Родничок, St.-2	4,8	0	4,8	4,7	4,7	4,7
Вьюрок	4,7	0	4,7	4,6	4,6	4,6
Королёк	4,7	0	4,8	4,7	4,8	4,7
Рафаэлла	4,7	Тенденция	4,7	4,7	4,7	4,7
Сверчок	4,7		4,8	4,7	4,8	4,8
Феличита	4,8	0	4,8	4,8	4,8	4,8
Чечель	4,6	0	4,7	4,7	4,7	4,6
Партенокарпические						
Ассия, St.	4,6	0,5–10	4,7	4,7	4,8	4,7
Ани	4,7	0	4,7	4,7	4,7	4,7
Кондор	4,9	0	4,8	4,8	4,8	4,8
Маэстро	4,8	0	4,8	4,6	4,7	4,7
Мистер	4,7	1,0–30	4,8	4,8	4,7	4,7
Огуречная гирлянда	4,6	1,0–20	4,7	4,7	4,6	4,6
Элин	4,9	0	4,9	4,8	4,8	4,8
Элиф	4,9	0	4,9	4,9	4,8	4,9
Соленые плоды						
Пчелоопыляемые						
Виорел, St.-1	4,5	1,0–20	4,6	4,5	4,6	4,5
Родничок, St.-2	4,5	0,5–30	4,6	4,6	4,7	4,5
Вьюрок	4,6	0	4,6	4,4	4,5	4,6
Королёк	4,5	0,5–70	4,7	4,6	4,7	4,6
Рафаэлла	4,6	0	4,7	4,7	4,7	4,7
Сверчок	4,7	0	4,8	4,7	4,7	4,7
Феличита	4,6	1,0–10	4,7	4,7	4,7	4,7
Чечель	4,6	0	4,7	4,6	4,6	4,6
Партенокарпические						
Ассия, St.	4,7	0,5–30	4,7	4,8	4,8	4,7
Ани	4,8	0,5–30	4,8	4,6	4,6	4,6
Кондор	4,7	0	4,7	4,8	4,8	4,7
Маэстро	4,7	0,5–10	4,8	4,7	4,7	4,7
Мистер	4,8	0,5–10	4,8	4,7	4,7	4,7
Огуречная гирлянда	4,7	0,5–20	4,6	4,6	4,6	4,6
Элин	4,8	0	4,7	4,8	4,9	4,8
Элиф	4,8	0	4,7	4,8	4,7	4,7

— F<sub>1</sub> Кондор, F<sub>1</sub> Элин, F<sub>1</sub> Элиф (4,8 балла). Остальные гибриды были на уровне стандартов F<sub>1</sub> Родничок, F<sub>1</sub> Виорел, F<sub>1</sub> Ассия, за исключением F<sub>1</sub> Вьюрок и F<sub>1</sub> Огуречная гирлянда – 4,6 балла. Наличие пустот отмечено у гибридов F<sub>1</sub> Мистер и F<sub>1</sub> Огуречная гирлянда, соответственно 1 балл у 30% и 1 балл у 20% плодов, а у стандарта F<sub>1</sub> Ассия — у 10% плодов при 1 балле.

Дегустационная оценка соленых плодов из открытого грунта (табл. 6) пчелоопыляемых гибридов была 4,6–4,7 балла, по сравнению со стандартами

F<sub>1</sub> Виорел и F<sub>1</sub> Родничок — 4,5 балла. Засолочные качества большинства партенокарпических гибридов

были на уровне стандарта F<sub>1</sub> Ассия — 4,7–4,8 балла. Дефект с пустотами отмечен у двух пчелоопыляемых гибридов (F<sub>1</sub> Королёк и F<sub>1</sub> Феличита), соответственно 0,5 балла у 70% и 1 балл у 10% плодов, а также у четырех партенокарпических гибридов (F<sub>1</sub> Ани, F<sub>1</sub> Маэстро, F<sub>1</sub> Мистер, F<sub>1</sub> Огуречная гирлянда — 0,5 балла у 10–30% плодов. Все три стандарта (F<sub>1</sub> Виорел, F<sub>1</sub> Родничок, F<sub>1</sub> Ассия) также имели пустоты на уровне 0,5–1,0 балла у 20–30% плодов.

Следовательно, проведенные исследования подтверждают высокие вкусовые качества у большинства районированных пчелоопыляемых и партенокарпи-

ческих гибридов огурца селекции института, как в маринованном, так и соленом виде.

### Выводы

По результатам комплексной оценки в питомниках конкурсного сортоиспытания по большинству хозяйственно ценных признаков и свойств, выделены в условиях пленочной теплицы и открытого грунта:

– пчелоопыляемые гибриды — F<sub>1</sub> Королек, F<sub>1</sub> Рафаэлла, F<sub>1</sub> Феличита, F<sub>1</sub> Чечель;

– партенокарпические гибриды — F<sub>1</sub> Кондор, F<sub>1</sub> Маэстро, F<sub>1</sub> Мистер, F<sub>1</sub> Огуречная гирлянда, F<sub>1</sub> Элин, F<sub>1</sub> Элиф.

Комплекс климатических, фитосанитарных и агротехнических условий, сложившихся в отдельные годы в той или иной мере, оказал существенное влия-

ние как на урожайность и товарность, так и качество маринованных и соленых плодов пчелоопыляемых и партенокарпических гибридов огурца при выращивании в пленочной теплице и открытом грунте.

Результаты испытания районированных пчелоопыляемых и партенокарпических гибридов огурца универсального назначения в пленочной теплице и открытом грунте подтвердили перспективность селекции и приоритеты направления в создании короткоплодных гибридов огурца корнишонного типа в лаборатории тыквенных культур Приднестровского НИИ сельского хозяйства.

*Работа выполнена в рамках государственного задания № FNMW-2024-0003 «Разработать агротехнические приемы улучшения посевных качеств семян овощебахчевых культур для открытого грунта в условиях юга России»*

### Литература

1. Отчет о научно-исследовательской работе за 2020-2023 гг. по теме 02 // Создание сортов и гибридов тыквенных культур для пленочных теплиц и открытого грунта (огурец партенокарпический и пчелоопыляемый, кабачок, патиссон, тыква масличная и мускатная, арбуз столовый, дыня). – Тирасполь, 2023. –185 с.
2. Король, В.Г. Гибриды огурца для выращивания в зимне-весеннем обороте / В.Г. Король; П.И. Кирий; Н.Н. Иванова // Овощеводство. – Минск, 2013. – № 1. – С. 57.
3. Матвиец, А.Г. Современная технология выращивания огурца на опорной системе / А.Г. Матвиец; А.А. Матвиец // Овощеводство. – Минск, 2010. – № 8. – С. 66.
4. Гороховский, В.Ф. Селекция пчелоопыляемых гибридов огурца универсального типа / В.Ф. Гороховский, Е.А. Шуляк, Т.И. Мокрянская, А.Ю. Обручков. – Проблемы и тенденции развития сельскохозяйственного производства в современных условиях. – Мат-лы науч.-практич. конф., 24 апреля 2014 г. – Тирасполь, 2014. – С. 132.
5. Бакланова, О.В. Пчелоопыляемый гибрид огурца Оникс F1. Овощеводство будущего. Новые знания и идеи / О.В. Бакланова // Мат-лы между. науч.-практич. конф. молодых ученых, посвящ. 125-летию со дня рождения Н.И. Вавилова. – М., 2012. – С. 66.
6. Чистякова, Л.А. Создание исходного материала для селекции гетерозисных партенокарпических гибридов огурца / Л.А. Чистякова // Ж.: ООО «Карто и ОВ». – М., 2017. – № 3. – С. 32.
7. Гороховский, В.Ф. Гибрид огурца со взглядом в будущее / В.Ф. Гороховский // Картофель и овощи. – М., 2005. – № 3. – С. 5.
8. Методические указания по селекции и семеноводству гетерозисных гибридов огурца. – М.: ВНИИССОК. – 1985. – 56 с.
9. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и международный классификатор СЭВ вида Cucumis sativus L. – Лен-д., 1980. – 28 с.
10. Юрина, О.В. Методические указания по селекции огурца / О.В. Юрина, Н.Н. Корганова, И.В. Ермоленко, В.Ф. Пивоваров и др. // М., 1995. – С. 125-130.
11. Яновчик, О.Е. Пути повышения качества соления овощной продукции. / О.Е. Яновчик, В.П. Дворников, Л.И. Варзугина и др. // Кишинев, 1991. – 56 с.
12. Майка, Л.Г. Технологическая оценка новых партенокарпических гибридов огурца / Л.Г. Майка; Л.И. Гусева, О.Е. Яновчик // Сб. науч. трудов по овощеводству и бахчеводству (к 75-летию ВНИИО). – Т. 1. – М., 2006. – С. 226-231.
13. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов // М.: Колос, 1985. – 423 с.
14. Хлебородов, А.Я. Новые пчелоопыляемые сорта и гибриды огурца открытого грунта / А.Я. Хлебородов, В.Л. Налобова, Т.М. Карбанович // Овощеводство // Научные труды БелНИИО. – Вып. 9. – Минск, 1996. – С. 43-46.
15. Хлебородов, А.Я. Направление исследований тыквенных культур в Беларуси / А.Я. Хлебородов, Л.М. Павловская и др. // Мат-лы между. науч.-практич. конф., посвящен. 75-летию БелНИИО, 6-7 июля 2000. – Минск, 2000. – С. 94-97.
16. Гороховский, В.Ф. Синтез новых пчелоопыляемых гибридов огурца в современных условиях / В.Ф. Гороховский, С.С. Панделя, О.С. Берлин // Овощеводство. – Минск, 2010. – Т. 17. – С. 217-222.

### References

1. Otchet o nauchno-issledovatel'skoj rabote za 2020-2023 gg. po teme 02 // Sozdanie sortov i gibridov tykvennyh kul'tur dlya plenocnyh teplic i otkrytogo grunta (ogurec partenokarpicheskij i pcheloopylyaemyj, kabachok, patisson, tykva maslichnaya i muskatnaya, arbuz stolovyj, dynya). – Tiraspol', 2023. –185 s.
2. Korol' V.G. Gibridy ogurca dlya vyrashchivaniya v zimne-vesennem oborote / V.G. Korol'; P.I. Kirij; N.N. Ivanova // Ovoshchevodstvo. – Minsk, 2013. – № 1. – S. 57.
3. Matviec A.G. Sovremennaya tekhnologiya vyrashchivaniya ogurca na opornoj sisteme / A.G. Matviec; A.A. Matviec // Ovoshchevodstvo. – Minsk, 2010. – N 8. – S. 66.

4. Gorohovskij V.F. Selekcija pcheloopylyaemyh gibridov ogurca uni-versal'nogo tipa / V.F. Gorohovskij, E.A. SHulyak, T.I. Mokryanskaya, A.YU. Obruchkov. – Problemy i tendencii razvitiya sel'skohozyajstvennogo proizvodstva v sovremennyh usloviyah. – Mat-ly nauch.-praktich. konf., 24 aprelya 2014 g. – Tiraspol', 2014. – S. 132.
5. Baklanova O.V. Pcheloopylyaemyj gibrid ogurca Oniks F1. Ovoshchevodstvo budushchego. Novye znaniya i idei / O.V. Baklanova // Mat-ly mezhd. nauch.-praktich. konf. molodyh uchenyh, posvyashch. 125-letiyu so dnya rozhdeniya N.I. Vavilova. – M., 2012. – S. 66.
6. Chistyakova L.A. Sozdanie iskhodnogo materiala dlya selekcii geterozisnyh partenokarpicheskikh gibridov ogurca / L.A. CHistyakova // ZH.: OOO «Karto i OV». – M., 2017. – № 3. – S. 32.
7. Gorohovskij V.F. Gibrid ogurca so vzglyadom v budushchee / V.F. Gorohovskij // Kartofel' i ovoshchi. – M., 2005. – № 3. – S. 5.
8. Metodicheskie ukazaniya po selekcii i semenovodstvu geterozisnyh gibridov ogurca. – M.: VNISSOK. – 1985. – 56 s.
9. Shirokij unificirovannyj klassifikator SEV i mezhdunarodnyj klassifikator SEV vida Cucumis sativus L. – Len.-d., 1980. – 28 s.
10. Yurina O.V. Metodicheskie ukazaniya po selekcii ogurca / O.V. Yurina, N.N. Korganova, I.V. Ermolenko, V.F. Pivovarov i dr. // M., 1995. – S. 125-130.
11. Yanovchik O.E. Puti povysheniya kachestva soleniya ovoshchnoj produkcii / O.E. Yanovchik, V.P. Dvornikov, L.I. Varzuginai dr. // Kishinev, 1991. – 56 s.
12. Majka L.G. Tekhnologicheskaya ocenka novyh partenokarpicheskikh gibridov ogurca / L.G. Majka; L.I. Guseva, O.E. Yanovchik // Sb. nauch. trudov po ovoshchevodstvu i bahchevodstvu (k 75-letiyu VNIIO). – T. 1. – M., 2006. – S. 226-231.
13. Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta / B.A. Dospikhov // M.: Kolos, 1985. – 423 s.
14. Hleborodov A.YA. Novye pcheloopylyaemye sorta i gibridy ogurca otkrytogo grunta / A.YA. Hleborodov, V.L. Nalobova, T.M. Karbanovich // Ovoshchevodstvo // Nauchnye trudy BelNIIO. – Vyp. 9. – Minsk, 1996. – S. 43-46.
15. Hleborodov A.YA. Napravlenie issledovaniy tykvennykh kul'tur v Belarusi / A.YA. Hleborodov, L.M. Pavlovskayai dr. // Mat-ly mezhd. nauch.-praktich. konf., posvyashchen. 75-letiyu BelNIIO, 6-7 iyulya 2000. – Minsk, 2000. – S. 94-97.
16. Gorohovskij V.F. Sintez novyh pcheloopylyaemyh gibridov ogurca v sovremennyh usloviyah / V.F. Gorohovskij, S.S. Pandelya, O.S. Berlin // Ovoshchevodstvo. – Minsk, 2010. – T. 17. – S. 217-222.

**V. F. Gorokhovskiy<sup>1</sup>, A. F. Tumanyan<sup>2</sup>, E. A. Shulyak<sup>1</sup>, T. I. Mokryanskaya<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>State Unitary Enterprise «Pridnestrovian Research Institute of Agriculture», Tiraspol,

<sup>2</sup>Precaspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences  
 pniish@yandex.ru

### **SELECTION OF BEE-POLLINATED AND PARTHENO-CARPIC CUCUMBER HYBRIDS FOR FILM-GREENHOUSES AND OPEN FIELD**

*Cucumber is one of the main types of vegetable plants. Over the centuries, it has not lost its nutritional and economic significance and is still one of the most important products in the world, consumed both fresh and canned. Currently, cucumber is grown in all countries of the world. The largest areas are located in China, Iran, Indonesia, Iraq, the USA, Turkey, Uzbekistan, Russia, Ukraine, Poland. Cucumber is grown under any climatic conditions: in the north – mainly in greenhouses, in the middle areas and in the south – in greenhouses and open field. The production of hybrids of short-fruited cucumber of the gherkin type for universal use is expanding especially rapidly. These hybrids are widely used in open field and film greenhouses to sell high-quality products in the markets of large cities. The breeding of heterotic hybrids is one of the reserves for increasing plant productivity. At the same time, the created cucumber hybrids, in addition to high yields and resistance to major diseases, should also have high-quality greens, which can be simultaneously used for fresh consumption (without bitterness), canning and pickling, that is, for universal use. The results of a competitive variety testing of bee-pollinated and parthenocarpic cucumber hybrids on a complex of economically valuable signs and properties for film greenhouses and open field, namely: yield (early, total, yield of standard fruits), peronosporosis infestation and tasting evaluation of pickled and salted fruits. For cultivation in various conditions, the most promising are bee-pollinated hybrids – F<sub>1</sub> Korolek, F<sub>1</sub> Rafaella, F<sub>1</sub> Felicita, F<sub>1</sub> Chechel and parthenocarpic hybrids – F<sub>1</sub> Condor, F<sub>1</sub> Maestro, F<sub>1</sub> Mister, F<sub>1</sub> Cucumber garland, F<sub>1</sub> Elin, F<sub>1</sub> Elif. All studied hybrids are listed in the State Register of Breeding Achievements of Pridnestrovie and the Republic of Moldova.*

**Key words:** breeding, cucumbers, bee-pollinated, parthenocarpic, hybrids, yield, peronosporosis, voids, film greenhouse, open field.



## Оценка сортов томатов в почвенно-климатических условиях Северного Прикаспия при возделывании на капельном орошении

УДК 635.64: 635.042

DOI: 10.32935/2221-7312-2024-62-4-24-28

**Н. В. Тютюма** (д.с.–х.н.), **Н. А. Зайцева** (к.с.–х.н.),  
**Д. Е. Морозов, А. А. Донаева**  
Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН,  
rexham@rambler.ru

*Томаты являются основным широко распространенным и востребованным овощем среди населения мира. Томаты занимают ведущее место среди овощных культур по площадям возделывания. Продуктивность растений томатов во многом зависит от генотипических особенностей сорта при равных условиях выращивания. Целью проводимых исследований было оценить продуктивность и качество различных сортов томатов при их возделывании в почвенно-климатических условиях Северного Прикаспия. За последнее десятилетие в ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» на капельном орошении было проведено всестороннее изучение коллекций различных сортов томатов. Опыты закладывались в различные периоды времени на сортах томатов, выведенных в разных регионах. В результате были выделены наиболее продуктивные сорта имеющие высокую биологическую и товарную урожайность и товарность урожая, отличающиеся высокой массой плодов с одного куста и средней массой плодов. Из коллекции ВНИИССОК выделены сорта Чаровница оранжевая с биологической урожайностью 100,9 т/га, товарной урожайностью 89 т/га и Чаровница красная с биологической урожайностью 99,1 т/га и товарной урожайностью 95,5 т/га. Из коллекции ВНИИОБ наиболее продуктивными были сорта Рычанский, Моряна, Каспий, Царевич, Астраханский с урожайностью 121,9–154,5 т/га, и товарностью урожая 83,1–96,5%. Из коллекции агрофирмы «СеДеК» выделены сорта с высокой товарной урожайностью плодов — Сибирский скороспелый, Желтый гигант, Розовый гигант, Шунтукский великан — 205,4–233,0 т/га. В коллекции текущего периода изучения выделены сорта Бугай красный и Волгоградский 5/95 с урожайностью 88,9 и 91,4 т/га. Все выделенные сорта могут успешно возделываться в почвенно-климатических условиях Северного Прикаспия при капельном орошении.*

**Ключевые слова:** томат, сортоизучение, продуктивность, товарность, капельное орошение.

### Введение

История томатов берёт начало в Южной Америке, где до сих пор встречаются дикие формы этого растения. Есть сведения, что начало культуры томатов относится к V веку до н. э., когда их разводили древние перуанцы.

В Европе томаты появились благодаря испанским конкистадорам, которые завезли плоды из Америки. Впервые возделывать томаты в Европе начали в XVI веке. Долгое время их выращивали исключительно как декоративное растение.

Россия стала одной из первых стран, где томаты стали выращивать для употребления в пищу. Произошло это благодаря русскому учёному-агроному А. Т. Болотову, который доказал, что томат не только не ядовит, но вкусен и полезен. Благодаря его усилиям отношение к томату резко изменилось, и к середине XIX века его стали выращивать как овощную культуру не только в России, но и в других странах [4].

Активное возделывание томатов в Астраханской губернии началось в середине XIX века. С этой территории они начали распространяться в средние и северные районы России. В XX веке помидор становится основным овощем на столах россиян. В 1920 г.

создается первая Грибовская овощная селекционная опытная станция.

Томат в настоящее время является одной из самых популярных культур, что в первую очередь, связано с его ценным питательными и диетическими качествами, большим разнообразием сортов отличающихся по окраске плодов, массе, форме и вкусовым качествам. Томат отличается высокой адаптивностью к условиям произрастания и отзывчивостью на применяемые приемы выращивания, что позволяет успешно его возделывать в открытом грунте, под пленочными укрытиями, в теплицах, парниках, на балконах, лоджиях и даже в комнатах на подоконниках [6].

При подборе сортов для возделывания в тех или иных условиях необходимо проведение всесторонней их оценки, чтобы подобрать сорта, которые будут наиболее полно реализовывать свой биологический потенциал и давать максимально возможный урожай высокого качества. Это особенно актуально для товаропроизводителей, так как сортов и гибридов томатов большое разнообразие, а предпочтения потребителей разные и необходим поиск сортов, наиболее отвечающих требованиям рынка.

Целью наших исследований на протяжении ряда лет была оценка различных сортов и гибридов томатов

при возделывании на капельном орошении в условиях Северного Прикаспия.

### Материал и методы исследования

Опыты по изучению коллекций томатов проводились на полях ФГБНУ ПАФНЦ РАН, расположенных в Черноярском районе на северо-западе Астраханской области.

По климатическому районированию область проведения исследований является континентальной восточноевропейской территорией умеренного пояса, где суммарная солнечная радиация составляет 4800–5050 МДж/м<sup>2</sup> в год, а сумма температур воздуха выше 10°C — 2800–3400°C. Количество осадков за год колеблется от 278 до 314 мм. Малое количество осадков, высокие температуры, повышенные скорости ветра (особенно в теплый период) определяют сухость воздуха и почв. Испаряемость значительно превышает количество выпавших осадков, за май-сентябрь она составляет 800–900 мм, а за апрель-октябрь — 1026 мм, при этом коэффициент увлажнения (ГТК) характеризуется очень низкими величинами: 0,25–0,27 [1].

Почвенный покров участка представлен светлокаштановыми солонцеватыми почвами без наличия пятен солонцов. По гранулометрическому составу почва определяется как среднесуглинистая, крупнопылеватая, с содержанием физической глины в горизонте A<sub>пах</sub> 26,4%. Содержание гумуса в пахотном слое почвы невелико и находится в пределах 0,91–1,1%, валового азота и фосфора — соответственно 0,084 и 0,1%. Обеспеченность почвы легкогидролизующим азотом — очень низкая, подвижным фосфором — средняя, обменным калием — средняя и повышенная.

Закладка полевых опытов и учеты производились согласно требованиям методики полевого опыта Б. А. Доспехова и опытного дела в растениеводстве Г. Ф. Никитенко [2, 3].

Расстояние между капельными лентами в опыте — 1,4 м, густота посадки — 24 тыс. шт./га. Способ посадки — вручную; способ полива — система капельного орошения по расчетным нормам полива. Оросительная норма в среднем за период вегетации у томатов составляла — 5316,7 м<sup>3</sup>/га.

В опыте в различные годы проводили изучение сортов томатов селекции ВНИИССОК (период изучения с 2016 по 2018 г.), ВНИИОБ (2018–2020 гг.), сорта, предоставленные агрофирмой «СеДеК» (2018–2020 гг.) и ряд сортов, подобранных для изучения из реестра сортов (2023–2024 гг.).

Учет и уборку урожая проводили периодически в фазу технической спелости томатов.

### Результаты исследования и их обсуждение

Важным критерием оценки при выращивании любой сельскохозяйственной культуры, и, в том числе, томатов является урожайность, которая также является ценным прямым показателем адаптивности изучаемых сортов [5].

Оценка различных сортов томатов в условиях Северного Прикаспия показала, что наибольшая масса плодов томатов в среднем за годы изучения формировалась у сортов Чаровница красная, Чаровница оранжевая, Грунтовый Грибовский 1180 — 4202,5–4130,7 г из коллекции ВНИИССОК, у сортов Рычанский, Моряна, Каспий — 4826,6–4170,0 г из коллекции ВНИИОБ, у сортов Шунтукский великан, Розовый гигант, Желтый гигант — 10000–9100 г из коллекции «СеДеК». Из коллекции образцов текущего периода изучения отобранных из реестра сортов томатов выделились Бугай красный, Бульдог и Волгоградский 5/95 с массой плодов с куста 3808,0–3373,9 г.

Средняя масса плодов варьировала в зависимости от сорта и его крупности, так как в изучении были и мелкоплодные и среднеплодные и крупноплодные образцы. Из коллекции ВНИИССОК к коктейльным с массой плода 30–60 г можно отнести сорта Чаровница красная, Северянка, к мелкоплодным с массой 60–120 г сорта — Перст, А 470 А, Гранд, Грот, Дубрава, Алпатьева 905 А, Малинка, Чаровница оранжевая, к среднеплодным с массой 120–220 г сорта Гея, Чародей, Золушка, А 750.

Из коллекции ВНИИОБ к коктейльным можно отнести сорта Карат и Праздничный с массой плодов 34,2 г к мелкоплодным сорта — Рычанский, Аран, Торпеда, Транс Новинка, Ревизор, Супергол, Царевич, Борец, Петровский, Форвард, Рановик, Моряна, Косарь, с массой от 63,9 до 117,6 г, к среднеплодным можно отнести Астраханский, Юрьевский, Каскадер, Новый принц, Каспий с массой от 130,1 до 192,1 г.

Из коллекции «СеДеК» все сорта отличались крупными плодами, к среднеплодным можно отнести сорта Сибирский скороспелый, Хурма со средней массой плодов 144–215 г, к крупноплодным можно отнести сорта Воловье сердце, Бычье сердце, Малиновый звон, Красный великан, Черный принц, Желтый гигант с массой 234–400 г. Сорта Розовый гигант и Шунтукский великан с массой 558–790 г можно отнести к очень крупным томатам.

В коллекции текущего периода изучения к мелкоплодным можно отнести сорта Волгоградский 5/95 — 112,5 г, Бугай красный — 120,4 г, Дар Заволжья — 110,4 г, к среднеплодным Бульдог, Русский размер, Сахарная молния, а к крупноплодным сорт Бугай красный — 228,8 г.

Наибольшую биологическую урожайность в коллекции ВНИИССОК отмечали у сортов Чаровница

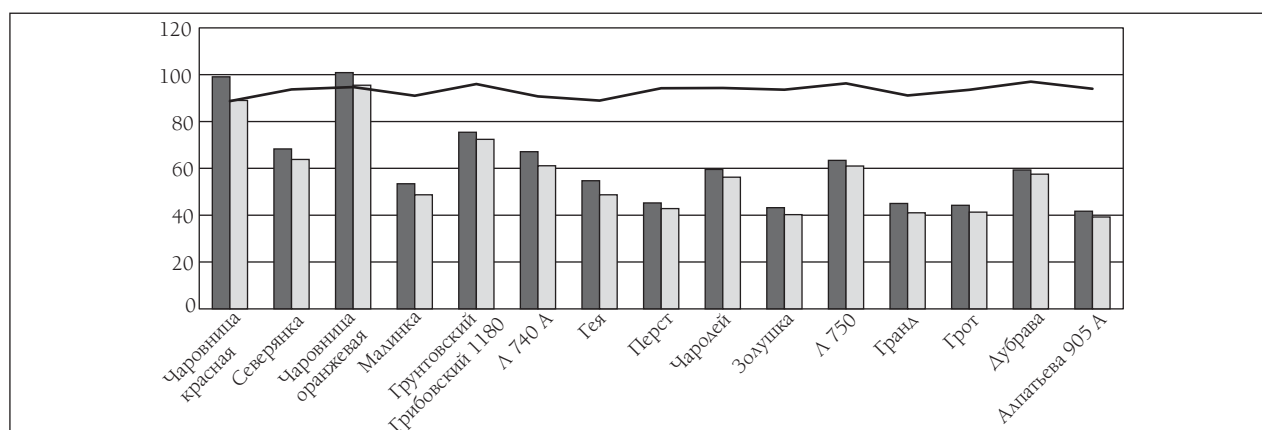


Рис. 1. Продуктивность сортов томатов коллекции из ВНИССОК: ■ — биологическая урожайность, т/га; □ — урожайность товарных плодов, т/га; линия — товарность, %

оранжевая — 100,9 т/га и Чаровница красная — 99,1 т/га. У остальных сортов данной коллекции урожайность варьировала от 41,7 т/га у сорта Алпатьева 905 А до 75,4 т/га у сорта Грунтовый Грибовский 1180. Товарность сортов в опыте варьировала от 88,7 до 97%

(рис. 1). Товарная урожайность варьировала по сортам и составляла от 40,2 до 95,5 т/га, минимальная товарная урожайность — 39,2 т/га была у сорта Алпатьева 905 А.

Из коллекции ВНИИОБ наибольшую урожайность формировали сорта Рычанский — 154,5 т/га,

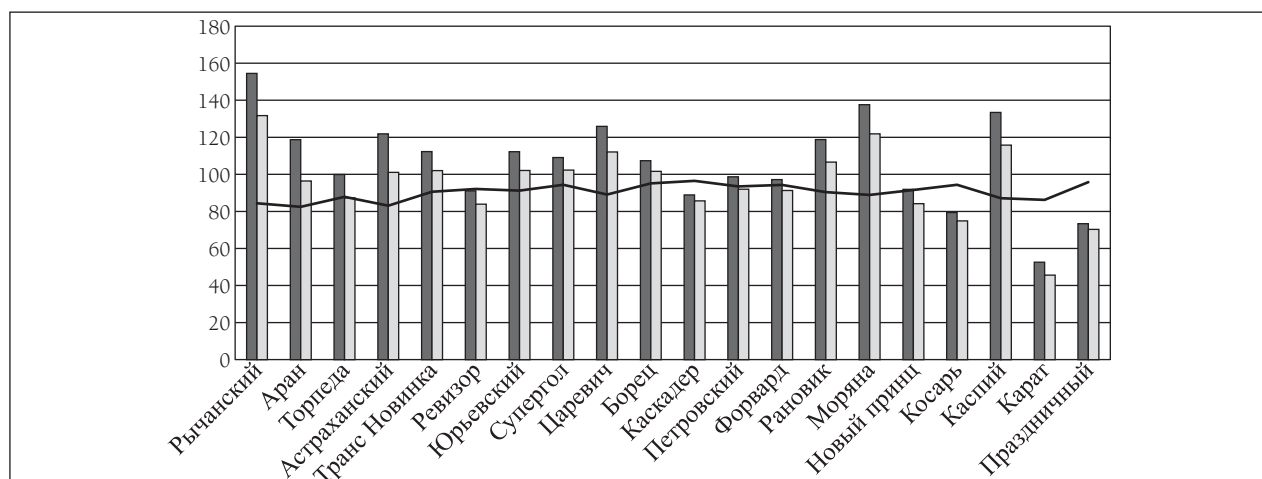


Рис. 2. Продуктивность сортов томатов коллекции из ВНИИОБ: ■ — биологическая урожайность, т/га; □ — урожайность товарных плодов, т/га; линия — товарность, %

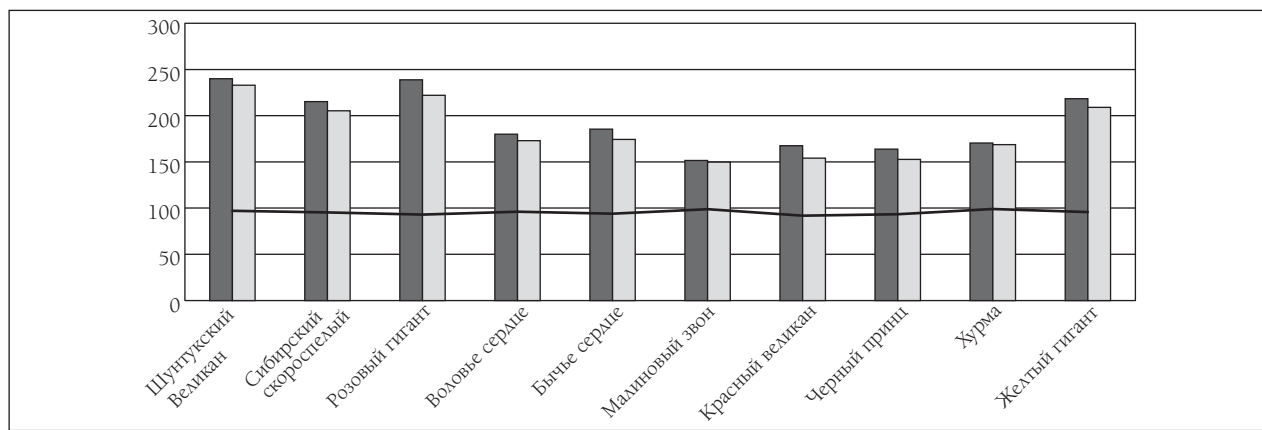


Рис. 2. Продуктивность сортов томатов коллекции из «СеДеК»: ■ — биологическая урожайность, т/га; □ — урожайность товарных плодов, т/га; линия — товарность, %

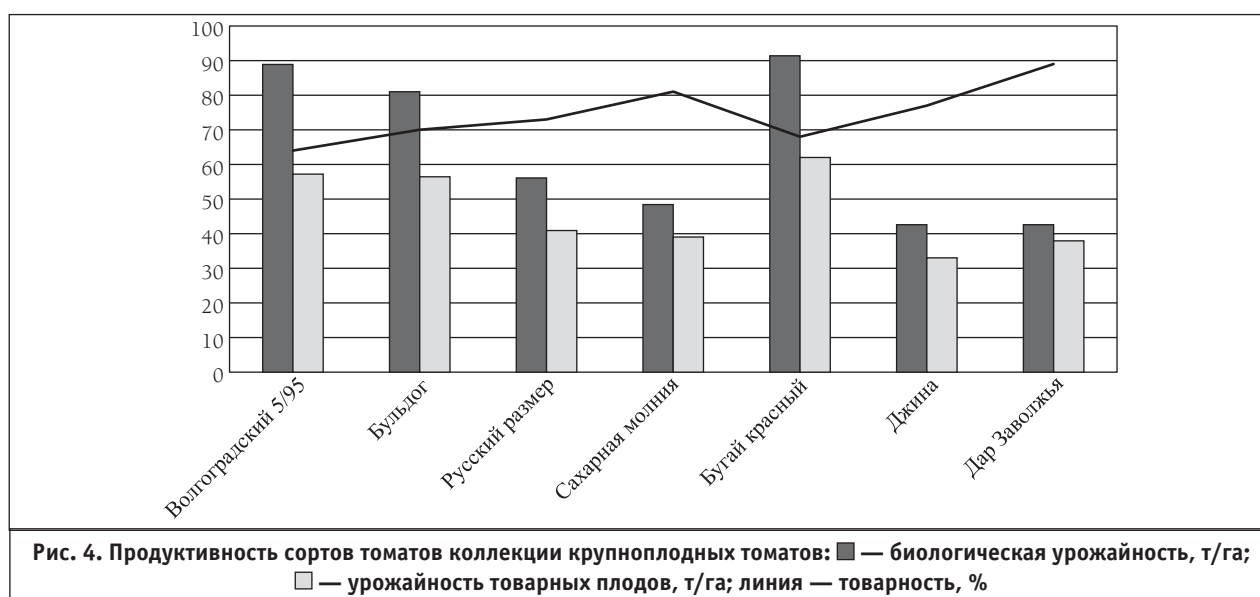


Рис. 4. Продуктивность сортов томатов коллекции крупноплодных томатов: ■ — биологическая урожайность, т/га; □ — урожайность товарных плодов, т/га; линия — товарность, %

Моряна — 137,6 т/га, Каспий — 133,4 т/га, Царевич — 125,9 т/га, Астраханский — 121,9 т/га, минимальные значения были у сорта Карат — 52,6 т/га, у остальных сортов урожайность варьировала от 118,8 до 79,4 т/га (рис. 2).

Товарность урожая в опыте была высокой и составляла в среднем 83,1–96,5%. Наибольшая товарная урожайность плодов формировалась у сортов Рычанский — 131,7 т/га, Моряна — 121,9 т/га, Каспий — 115,8 т/га, Царевич — 112,1 т/га.

В коллекции «СеДеК» урожайность томатов была высокой от 163,8 т/га у сорта Черный принц до 240 т/га у сорта Шунтукский великан (рис. 3). Товарность урожая также была высокой на уровне 91–99%. Наибольшая товарная урожайность плодов была получена у сортов Сибирский скороспелый — 205,4 т/га, Желтый гигант — 209,0 т/га, Розовый гигант — 222,1 т/га, Шунтукский великан — 233 т/га.

В коллекции текущего периода изучения урожайность была не высокой и составляла от 42,6 т/га у со-

ртов Джина и Дар Заволжья до 91,4 т/га у сорта Бугай красный (рис. 4).

Товарность урожая сортов варьировала от 64% у сорта Волгоградский 5/95 до 81% у сорта Сахарная молния. Товарная урожайность в опыте была не высокой и составляла от 33 т/га у сорта Джина до 57,2 т/га у сорта Волгоградский 5/95.

#### Выводы

По результатам изучения в разные периоды сортов томатов различной селекции на капельном орошении были выделены перспективные сорта имеющие высокую продуктивность и товарность урожая. Такими сортами из сортов, представленных для изучения ВНИИССОК были сорта Чаровница оранжевая и Чаровница красная, из коллекции ВНИИОБ – Рычанский, Моряна, Каспий, Царевич, Астраханский, из коллекции «СеДеК» – Сибирский скороспелый, Желтый гигант, Розовый гигант, Шунтукский великан, а также сорта Бугай красный и Волгоградский 5/95.

#### Литература

1. Агроклиматические ресурсы Астраханской области. Л.: Гидрометеиздат, 1974. – 136 с.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта /Б.А. Доспехов / -М.: Изд-во Агропромиздат, 1985. – 336 с.
3. Никитенко, Г.Ф. Методика опытного дела в растениеводстве /Г.Ф. Никитенко / -М.: Колос, 1982. – 321 с.
4. Новикова, Е.С. Происхождение и хозяйственно-ценные признаки томата / Е.С. Новикова, В.М. Рыченкова, С.М. Сычев // Мат-лы X междунар. науч. конф. Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК. Брянск, 18-22 марта 2013 года. –С. 135-139.
5. Туманян, А. Ф. Повышение урожайности томатов, перца сладкого и баклажанов при капельном орошении за счет регулирования минерального питания / А. Ф. Туманян, Н. В. Пютюма, Н. А. Щербакова, Н. И. Кудряшова/ Теоретические и прикладные проблемы АПК. –№3. –2016. –С. 11-17.
6. Kimura, S. Tomato (*Solanum lycopersicum*): A Model Fruit-bearing Crop /S. Kimura, N. Sinha // Emerging Model Organisms: a Laboratory Manual. – New York: Cold Spring Harbor Laboratory Press. – 2008. – Vol. 3. –P. 1-9.

### References

1. Agroklimaticheskie resursy` Astraxanskoj oblasti. L.: Gidrometeoizdat, 1974. – 136 s.
2. Dospexov, B.A. Metodika polevogo opy`ta /B.A. Dospexov / -M.: Izd-vo Agropromizdat, 1985. – 336 s.
3. Nikitenko, G.F. Metodika opy`tnogo dela v rastenievodstve /G.F. Nikitenko / -M.: Kolos, 1982. – 321 s.
4. Novikova, E.S. Proisxozhdenie i xozyajstvenno-cenny`e priznaki tomata / E.S. Novikova, V.M. Ry`chenkova, S.M. Sy`chev // Mat-ly` X mezhdunarod. nauch. konf. Agroekologicheskie aspekty` ustojchivogo razvitiya APK. Bryansk, 18-22 marta 2013 goda. –S. 135-139.
5. Tumanyan, A. F. Povy`shenie urozhajnosti tomatov, percza sladkogo i baklazhanov pri kapel`nom oroshenii za schet regulirovaniya mineral`nogo pitaniya / A. F. Tumanyan, N. V. Tyutyuma, N. A. Shherbakova, N. I. Kudryashova/ Teoreticheskie i prikladny`e problemy` APK. –№3. –2016. –S. 11-17.
6. Kimura, S. Tomato (*Solanum lycopersicum*): A Model Fruit-bearing Crop /S. Kimura, N. Sinha // Emerging Model Organisms: a Laboratory Manual. – New York: Cold Spring Harbor Laboratory Press. – 2008. – Vol. 3. –P. 1-9.

**N. V. Tyutyuma, N. A. Zaitseva, D. E. Morozov, A. A. Donaeva**

Precaspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences  
rexham@rambler.ru

### **THE ASSESSMENT OF TOMATO VARIETIES IN SOIL-CLIMATIC CONDITIONS OF THE NORTHERN CASPIAN SEA UNDER DRIP IRRIGATION**

*Tomatoes are the main widespread and demanded vegetable among the world's population. Tomatoes occupy the leading place among vegetable crops in terms of cultivation area. Productivity of tomato plants largely depends on genotypic features of the variety under equal growing conditions. The purpose of the studies was to evaluate the productivity and quality of different tomato varieties under their cultivation in soil and climatic conditions of the Northern Caspian Sea. For the last decade in Precaspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences on drip irrigation was conducted a comprehensive study of collections of different tomato varieties. Experiments were laid in different periods of time on tomato varieties bred in different regions. As a result, the most productive varieties with high biological and marketable yields and marketability of the crop, characterized by high fruit weight per bush and average fruit weight were selected. The varieties Charovnitsa orange with biological yield of 100.9 t/ha and marketable yield of 89.0 t/ha and Charovnitsa red with biological yield of 99.1 t/ha and marketable yield of 95.5 t/ha stood out from the VNISSOK collection. From the collection of VNIIOB the most productive varieties were Rychansky, Moryana, Caspian, Tsarevich, Astrakhansky with yield 121.9–154.5 t/ha and marketable yield 83.1–96.5%. From the collection of agrofirma "SeDeK" were distinguished varieties with high marketable yield of fruits – Siberian soon-ripening, Yellow giant, Pink giant, Shuntuk giant – 205,4–233,0 t/ha. In the collection of the current period of study stood out varieties Bugai Red and Volgogradsky 5/95 with yields of 88.9 and 91.4 tons/ha. All selected varieties can be successfully cultivated in soil and climatic conditions of the Northern Caspian Sea under drip irrigation.*

**Key words:** tomato, variety study, productivity, marketability, drip irrigation.



# Селекционно-племенная работа как фактор повышения уровня производства молочной продукции в условиях Магаданской области

УДК 338.43

DOI: 10.32935/2221-7312-2024-62-4-29-34

**Е. В. Гинтер, А. С. Лыков**

Магаданский научно-исследовательский институт сельского хозяйства — филиал ФГБНУ ФИЦ  
Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова,  
litvinuga@mail.ru

*Молоко входит в перечень отдельных видов социально-значимых продовольственных товаров первой необходимости, но, несмотря на это, потребление данного продукта населением Магаданской области почти на 20% ниже рекомендованных медицинских норм [1]. Актуальность исследования аргументируется необходимостью изучения состояния молочной подотрасли в регионе и возобновления селекционно-племенной работы в молочном скотоводстве, с целью повышения продуктивности животных и формирования продовольственной базы для обеспечения продовольственной независимости региона, которая имеет большое значение в современных политических и экономических условиях. Цель работы заключается в изучении состояния молочного скотоводства в регионе, обосновании необходимости возрождения селекционно-племенной работы и определении комплекса мероприятий для ее развития. В статье проведен анализ современного состояния молочного скотоводства в регионе, информационной основой которого стали статистические данные за 2022 г. Анализ свидетельствует о преобладании застойных явлений в подотрасли. Поголовье коров на протяжении последних лет находится на одном уровне и составляет 1800 голов. Производство молока так же не имеет значительных отклонений. В работе определен уровень самообеспечения населения продукцией, составлен баланс потребления продукции. Объем потребления молока и молокопродуктов жителями на протяжении анализируемого периода области не имел положительных тенденций и в 2022 году составил 81% от нормы. Низкая самообеспеченность продукцией, отдаленность региона, сложная логистика диктуют необходимость поиска резервов и возможностей развития молочного скотоводства, поэтому в работе составлена проблемно-целевая карта развития селекционно-племенной работы в молочном скотоводстве в условиях Магаданской области и обозначены основные мероприятия по развитию селекционно-племенной работы крупного рогатого скота в условиях Магаданской области, среди них: зоотехнический и племенной учет, комплексная оценка имеющихся животных, формирование единой региональной селекционно-племенной базы данных, возобновление искусственного осеменения, селекция скота, формирование племенного ядра, оптимизация воспроизводства стада, соблюдение физиологических периодов и организация полноценного питания.*

**Ключевые слова:** Магаданская область, продовольственная безопасность, самообеспеченность, молочное скотоводство, эффективность, селекционно-племенная работа.

## Введение

В региональном аспекте аграрный сектор экономики имеет важное значение для развития субъектов государства. Сельское хозяйство не только производит необходимое продовольствие, гарантирующее продовольственную безопасность, но и служит фактором закрепления населения на обширных территориях. Зависимость сельскохозяйственного производства от экстремальных природных факторов, удаленность от экономически развитых регионов, слабо развитая транспортная сеть оказывают влияние на развитие отрасли в условиях Магаданской области. В сельском хозяйстве на сегодняшний день преобладают стагнационные явления, что недопустимо в условиях санкций и политики импортозамещения. Выявление резервов и определение направлений развития отрасли с целью обеспечения продовольственной безопасности в регионе носит стратегический характер. Молоко является одним из продуктов входящих в перечень социально-значимых, поэтому целью исследования является изучение состо-

яния молочного скотоводства в регионе, обоснование необходимости возрождения селекционно-племенной работы и определение комплекса мероприятий для ее развития.

## Материал и методы исследования

В основу научных исследований положен метод диалектического познания процессов и явлений. При решении поставленных задач использованы общепринятые методы и подходы: аналитический, абстрактно-логический, сравнительный анализ, обобщение.

Информационную базу исследований составили: нормативные акты, статистические данные, книжные издания и научные публикации.

Статистические данные обработаны математически с использованием пакета программ Microsoft Office Excel.

## Результаты и их обсуждение

Обеспечение продовольственной независимости страны и ее субъектов является частью национальной

безопасности России. Молоко и молочная продукция входят в список продуктов питания, попадающих под Доктрину продовольственной безопасности [2]. Молочное скотоводство - одна из важнейших отраслей животноводства, которая должна обеспечивать сбалансированное питание населения и способствовать выполнению социальных задач государства. Молоко — уникальный и сбалансированный продукт по своей питательной ценности, который прекрасно усваивается в организме человека. Его высокая пищевая ценность состоит в том, что оно содержит около 20 жизненно необходимых для человека веществ: до 20 аминокислот, около 60 жирных кислот, набор сахаров, большое количество минеральных веществ, все виды витаминов, ферменты, гормоны, микроэлементы, поэтому важность молочных продуктов для организма неоспорима [3]. Молоко и молочные продукты являются товарами, традиционно входящими в состав потребительской корзины, как востребованные и необходимые в повседневном рационе питания. Поэтому важной стратегической задачей должно стать повышение обеспечения потребности жителей области в данной категории продукции собственного производства.

Анализ результатов функционирования молочного скотоводства региона свидетельствует о преобладании застойных явлений. Так, поголовье коров на протяжении последних лет находится на одном уровне и составляет 1800 голов, из которых 94,4% содержится в крестьянских (фермерских) хозяйствах. Производство молока за последние пять лет так же не имеет значительных отклонений. В 2022 г. объем производства по отношению к 2021 г. снизился на 3,5% за счет уменьшения показателя в личных хозяйствах населения и составил 6067 т. Продуктивность коров в течении анализируемого периода сохраняется почти на одном уровне. В 2022 г. надой молока на одну корову в хозяйствах всех категорий был ниже предыдущего периода на 5,7% и составил 3495 кг (рис. 1).

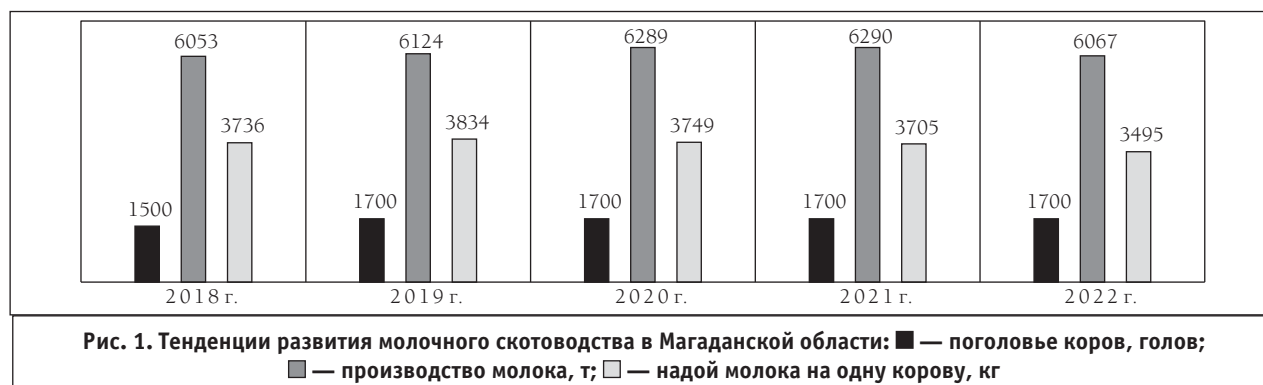
В настоящее время уровень душевого потребления большинства основных продуктов питания в Магаданской области не достигает рациональных норм, утвержденных Министерством здравоохранения и социального развития России. Объем потребления молока и молоко-



продуктов жителями области не имел положительных тенденций на протяжении анализируемого периода и в 2022 году составил 81% от нормы (рис. 2). При этом из 261 кг молока и молокопродукции, потребляемых в год на душу населения, всего 45 кг производится в области.

Самообеспеченность региона молоком и молокопродукцией в 2022 г. составила 14%, в то время как Доктриной продовольственной безопасности России установлено пороговое значение продовольственной независимости (в пересчете на молоко) не менее 90%. При этом за период 2018-2022 гг. доля производимой на территории области продукции выросла всего на 1 п.п. В общем объеме продовольственных ресурсов доля завозимой молочной продукции занимала 67%. Обеспеченность населения молоком и молокопродукцией за счет всех источников составила 81% (таблица).

Исходя из рекомендованных норм питания, где потребление молокопродукции в год на человека определено в размере 322 кг, региональная потребность составляет 43760 т в год, что на почти на 24% больше фактического объема ресурсов [4]. Низкая самообеспеченность продукцией, отдаленность региона, сложная логистика диктуют необходимость поиска резервов и возможностей развития молочного скотоводства. По причине сложного социально-экономического положения региона увеличить сельскохозяйственное производство до масштабов полного обеспечения потребности невозможно, но наращивать объемы производства молока необходимо. Одним из основных путей увеличения объемов является эффективное



Баланс обеспечения населения молоком и молочной продукцией									
Год	Численность населения, тыс. чел.	Норма потребления, кг в год	Годовая потребность по нормативу, т	Производство, т	Удельный вес собственного производства в объеме потребности, %	Ввоз, т	Удельный вес ввозимой продукции в объеме потребности, %	Всего ресурсов, т	Обеспеченность населения молочной продукцией, %
2018	142,9		46014	6053	13	31200	68	37253	81
2019	139,9		45048	6124	14	30500	68	36624	81
2020	138,6	322	44629	6289	14	29900	67	36189	81
2021	137,3		44211	6290	14	30300	69	36590	83
2022	135,9		43760	6067	14	29300	67	35400	81

использование генетического потенциала производительности животных, обеспечивающих устойчивое повышение молочной продуктивности и снижение производственных затрат в специфических условиях хозяйствования (рис. 3).

Практический опыт показывает, что, если с породой не ведется постоянная целеустремленная селекция, через определенный промежуток времени она становится неконкурентоспособной. В настоящее время на территории региона отсутствует собственная племенная база и координация селекционно-племенной работы

не ведется. Процесс изменения породного состава скота происходит под воздействием экономических и субъективных причин. Основное поголовье крупного рогатого скота сосредоточено в крестьянско-фермерских хозяйствах, которые самостоятельно принимают решение о выборе пород скота для дальнейших попыток разведения [5, 6]. На сегодняшний день в большинстве хозяйств не применяется искусственное осеменение, завозятся породы скота из регионов, сильно отличающихся климатическими и хозяйственными условиями, ранее не выращиваемые в области, с неизученными



адаптационными качествами на территории Севера [7, 8]. Вышеперечисленные факторы определяют необходимость разработки и применения системного подхода к становлению племенной работы в условиях Магаданской области. Основой данной системы должны стать следующие направления селекционно-племенной работы:

1. *Зоотехнический и племенной учет.* Успешная селекционно-племенная работа в современных условиях невозможна без четкой организации точного систематического учета продуктивности, происхождения каждого животного, его предков и потомков. Основа учета — номер животного. В настоящее время во многих фермерских хозяйствах области такой учет отсутствует или ведется не на должном уровне. Поэтому, прежде чем начать племенную работу, необходимо упорядочить племенной учет.

2. *Комплексная оценка имеющихся животных.* Оценка должна проводиться по основным признакам: молочная продуктивность, экстерьер и конституция, живая масса, скорость молокоотдачи и генотип. Результаты этой оценки лягут в основу планирования дальнейших мероприятий по улучшению племенных и продуктивных качеств молочного скота.

3. *Формирование единой региональной селекционно-племенной базы данных.* Совершенствование племенных качеств скота необходимо проводить, применяя механизмы современной селекции, основанной на достижениях популяционной генетики, используя при этом для обработки, хранения и анализа данных, компьютерную технику.

4. *Возобновление искусственного осеменения.* На самый быстрый прогресс в популяции можно рассчитывать при использовании выдающихся племенных животных. Это возможно только благодаря применению искусственного осеменения. Осеменение глубокозамороженной спермой резко повышает интенсивность отбора производителей, делает возможным использование мирового генетического потенциала для улучшения любого стада.

5. *Селекция скота.* В улучшении племенных качеств разводимых животных большая роль отводится селекции скота, оптимизации воспроизводства стада и контролю использования их продуктивных качеств. Ремонт стада с целью улучшения его генетического потенциала и выбраковка коров должны проводиться для каждого хозяйства, взвесив все имеющиеся возможности. Ранее проведенными нами исследованиями доказано, что при отборе первотелок для ремонта стада в первую очередь нужно руководствоваться их показателями продуктивности и основным селекционным признаком отбора в условиях области при разведении должен быть удой, при отборе по которому можно увеличить и количество молочного жира. Однако отбор по собственной продуктивности не должен ни в коем случае отрицать отбор по происхождению.

6. *Формирование племенного ядра.* Во всех хозяйствах для получения ремонтного молодняка должно быть выделено племенное ядро, включающее животных с известным происхождением и выраженным типом породы. В племенное ядро включают лучших по породности и продуктивности, здоровых, нормально развитых животных, которые по своим признакам превосходят средний уровень стада.

7. *Оптимизация воспроизводства стада.* Воспроизводство стада связано с изменением численности отдельных половозрастных групп скота и сроков их выращивания, что непосредственно влияет на экономическую эффективность производства, а косвенно и на эффективность селекционной работы. Низкие показатели воспроизводства снижают возможность выбраковки худших животных. Необходимо постоянно проводить работу, направленную на оптимизацию воспроизводства стада и воспроизводительных функций разводимого скота.

8. *Физиологические периоды и полноценное питание.* Нормализовать физиологические периоды в межотельном интервале и обеспечить коров хорошим питанием — это значит приблизить продуктивность популяции к потенциальной возможности.

Правильное ведение селекционно-племенной работы, соблюдение обозначенных направлений и полноценное кормление животных дадут возможность со временем возродить высокий генетический потенциал скота в регионе.

## Выводы

В современных политическо-экономических условиях, когда курс страны взят на преодоление зависимости от внешних факторов, проблемы обеспечения продовольственной безопасности приобретают стратегическое значение. Что в свою очередь обуславливает необходимость формирования продовольственной базы на уровне субъектов страны. Производство конкурентоспособной продукции в молочном и мясном скотоводстве предусматривает разведение пород, адаптированных к конкретным климатическим условиям, отличающихся наибольшей продуктивностью с высокой оплатой корма продукцией. Поэтому изучение адаптационных качеств скота на территории региона, его продуктивных и воспроизводительных способностей, выявление наиболее приспособленных к условиям области пород и генотипов приобретает особую актуальность.

Результаты работы должны обеспечить эффективное использование генофонда имеющегося поголовья и разведение с целью создания высоко адаптивных, конкурентоспособных типов крупного рогатого скота молочного направления с высокими хозяйственно-полезными качествами, в экстремальных условиях региона.

Литература

1. Постановление Правительства РФ от 15.07.2010 N 530 (ред. от 30.12.2020) «Об утверждении Правил установления предельно допустимых розничных цен на отдельные виды социально значимых продовольственных товаров первой необходимости, перечня отдельных видов социально значимых продовольственных товаров первой необходимости, в отношении которых могут устанавливаться предельно допустимые розничные цены, и перечня отдельных видов социально значимых продовольственных товаров, за приобретение определенного количества которых хозяйствующему субъекту, осуществляющему торговую деятельность, не допускается выплата вознаграждения».
2. Указ Президента РФ от 21.01.2020 № 20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации».
3. Барыкина, Е. С. Молоко и молочные продукты, их значение в питании человека / Е. С. Барыкина, О. П. Неверова // Молодежь и наука. – 2024. – №6.
4. Приказ министерства здравоохранения Российской Федерации № 614 от 19 августа 2016 года «Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания (с изменениями на 30 декабря 2022 года).
5. Лыков, А. С. Особенности развития чистопородных телок айрширской породы, предназначенных для ремонта стада коров, адаптированных к условиям Магаданской области / А. С. Лыков // Дальневосточный аграрный вестник. – 2013. – № 4(28). С. 31-34.
6. Лыков, А. С. Совершенствование методов отбора крупного рогатого скота в товарное айрширское стадо Магаданской области / А. С. Лыков // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. – 2017. – № 3(193). – С. 83-87.
7. Гинтер, Е.В. Прошлое и настоящее племенного дела в молочном скотоводстве Крайнего Северо-Востока / Е.В. Гинтер, А.С. Лыков // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2023;53(11):130-137.
8. Лыков, А. С. Современное состояние племенной работы и перспективы разведения айрширского скота в хозяйствах Магаданской области / А.С. Лыков // Проблемы формирования инновационной политики региона: Материалы III научно-практической конференции. – Магадан: ООО «Типография», 2014. – С. 122-127.
9. Сельское хозяйство Магаданской области: Стат. сб./ Хабаровскстат. – г. Магадан, 2023. – 53 с.
10. Тузов, И. Н. Современные проблемы в скотоводстве / И. Н. Тузов, М.Г. Григорьева. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 117 с.

References

1. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 15.07.2010 N 530 (red. ot 30.12.2020) «Ob utverzhdanii Pravil ustanovleniya predel'no dopustimy'x roznichny'x cen na otdel'ny'e vidy` social'no znachimy'x prodovol'stvenny'x tovarov pervoj neobходимости, perechnya otdel'ny'x vidov social'no znachimy'x prodovol'stvenny'x tovarov pervoj neobходимости, v otnoshenii kotory'x mogut ustanavlivat'sya predel'no dopustimy'e roznichny'e ceny`, i perechnya otdel'ny'x vidov social'no znachimy'x prodovol'stvenny'x tovarov, za priobretenie opredelennogo kolichestva kotory'x xozyajstvuyushhemu sub`ektu, osushhestvlyayushhemu trgovuyu deyatel'nost`, ne dopuskaetsya vy`plata voznagrzhdeniya».
2. Ukaz Prezidenta RF ot 21.01.2020 № 20 «Ob utverzhdanii Doktriny` prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii».
3. Bary`kina, E. S. Moloko i molochny`e produkty`, ix znachenie v pitanii cheloveka / E. S. Bary`kina, O. P. Neverova //Molodezh` i nauka. – 2024. – №6.
4. Prikaz ministerstva zdavooxraneniya Rossijskoj Federacii N 614 ot 19 avgusta 2016 goda «Ob utverzhdanii Rekomendacij po racional'ny'm normam potrebleniya pishhevy'x produktov, otvechayushhix sovremenny'm trebovaniyam zdorovogo pitaniya (s izmeneniyami na 30 dekabrya 2022 goda)».
5. Ly`kov, A. S. Osobennosti razvitiya chistoporodny'x telok ajrshirskoj porody`, prednaznachenny'x dlya remonta stada korov, adaptirovanny'x k usloviyam Magadanskoj oblasti / A. S. Ly`kov // Dal'nevostochny'j agrarny'j vestnik. – 2013. – № 4(28). S. 31-34.
6. Ly`kov, A. S. Sovershenstvovanie metodov otbora krupnogo rogatogo skota v tovarnoe ajrshirskoe stado Magadanskoj oblasti / A. S. Ly`kov // Vestnik Dal'nevostochnogo otdeleniya Rossijskoj akademii nauk. 2017. – № 3(193). S. 83-87.
7. Ginter, E.V. Proshloe i nastoyashhee plemennogo dela v molochnom skotovodstve Krajnego Severo-Vostoka / E.V. Ginter, A.S. Ly`kov // Sibirskij vestnik sel'skoxozyajstvennoj nauki. 2023;53(11):130-137.
8. Ly`kov, A. S. Sovremennoe sostoyanie plemennoj raboty` i perspektivy` razvedeniya ajrshirskogo skota v xozyajstvax Magadanskoj oblasti / A.S. Ly`kov // Problemy` formirovaniya innovacionnoj politiki regiona: Materialy` III nauchno-prakticheskoy konferencii. – Magadan: ООО “Tipografiya”, 2014. -S. 122-127.
9. Sel'skoe xozyajstvo Magadanskoj oblasti: Stat. sb./Xabarovskstat. – g. Magadan, 2023. – 53 s.
10. Tuzov, I. N. Sovremennye problemy` v skotovodstve / I. N. Tuzov, M.G. Grigor'eva. – Krasnodar: KubGAU, 2016. – 117 s.



**E. V. Ginter, A. S. Lykov**

Magadan Scientific Research Institute of Agriculture – branch of the Federal State Budgetary Institution  
of the N. I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources  
litvinuga@mail.ru

## **BREEDING WORK AS A FACTOR IN INCREASING THE LEVEL OF DAIRY PRODUCTION IN THE CONDITIONS OF THE MAGADAN REGION**

*Milk is included in the list of certain types of socially important food products of prime necessity, but, despite this, the consumption of this product by the population of Magadan region is almost 20% lower than the recommended medical norms [1]. The relevance of the study is argued by the need to study the state of the dairy sub-branch in the region and to resume selection and breeding work in dairy cattle breeding in order to increase animal productivity and form a food base to ensure food independence of the region, which is of great importance in the current political and economic conditions. The purpose of the work is to study the state of dairy cattle breeding in the region, to substantiate the need for revival of breeding and pedigree work and to determine a set of measures for its development. The article analyzes the current state of dairy cattle breeding in the region, the information basis of which is statistical data for 2022. The analysis indicates the prevalence of stagnant phenomena in the sub-branch. The number of cows during the last years is at the same level and makes 1800 heads. Milk production also does not have significant deviations. In the work the level of self-sufficiency of the population in products is determined, the balance of consumption of products is made. The volume of consumption of milk and dairy products by residents during the analyzed period of the region did not have positive trends and in 2022 amounted to 81% of the norm. Low self-sufficiency in products, remoteness of the region, complex logistics dictate the need to search for reserves and opportunities for the development of dairy cattle breeding, so the paper draws up a problem-target map of development of selection and breeding work in dairy cattle breeding in the conditions of Magadan region and outlines the main measures for the development of selection and breeding work of cattle in the conditions of Magadan region, among them: zootechnical and pedigree accounting, comprehensive assessment of available animals, formation of a single registry of the dairy cattle breeding in the Magadan region.*

**Key words:** Magadan Region, food security, self-sufficiency, dairy cattle breeding, efficiency, selection and breeding work.

---

## **Правила оформления статей**

Статьи принимаются на русском и английском языках.

Материалы для публикации представляются в виде файла в формате Microsoft Word for Windows с расширением .doc или .docx.

Статья и аннотация должны быть написаны хорошим литературным языком. В ней не должны содержаться базисные, общеизвестные, сведения по профильной научной тематике. При использовании единиц измерения необходимо придерживаться международной системы единиц СИ.

Дублирование данных в тексте, таблицах и рисунках недопустимо.

Рекомендуемый объем статей – от 6 до 16 страниц формата А4 в редакторе Microsoft Office Word, шрифт «Times New Roman», кегль 14, интервал 1,5, абзацный отступ – 1 см, все поля – 2 см. Выравнивание текста статьи по ширине.

Графическая информация должна быть черно-белой (за исключением фотографий). Графики, диаграммы, схемы и др. рекомендуется представлять в файлах формата TIF, Adobe Illustrator, Photoshop, Visio (за исключением диаграмм, выполненных в Microsoft Office). Рисунки должны быть четкими и выполняться на белом фоне. Каждый рисунок должен быть снабжен подрисуночной подписью. Оси графиков должны иметь подписи без сокращений. Элементы схем, чертежей и др. должны иметь подписи или обозначения, расшифровка которых должна содержаться в подрисуночной подписи.

Таблицы выполняются в форматах Microsoft Word или Excel. Каждая строка таблицы должна оформляться именно как отдельная строка. Разделение строк и столбцов таблицы с помощью знаков «пробел», «Enter» не допускается.

Формулы. Простые формулы рекомендуется выполнять в Microsoft Word, более сложные — в Редакторе формул Microsoft Equation Editor или аналогичном редакторе. Все входящие в формулу параметры должны быть расшифрованы. Расшифровку приводят один раз, когда параметр встречается впервые. Выполнение формул в виде рисунков не допускается.

Список литературы должен быть не менее 6 источников. Ссылки на работы авторов должны занимать не более 50% списка литературы. Оформляется строго по ГОСТ Р 7.0.5-2008, выравнивание по ширине.

Помимо списка литературы, приводится также транслитерированный список литературы на кириллице и перевод названия публикации на английский.

После списка литературы и ее транслитерированного списка необходимо вставить перевод на английский язык названия статьи, фамилии и инициалы автора(ов), сведения о них, название места работы/учебы, аннотации и ключевых слов. Для англоязычных статей делается перевод на русский язык.

# Топографо–анатомические ориентиры координатно–фигурной мерометрии живота у кошек

УДК 619:611.721:636:8

DOI: 10.32935/2221-7312-2024-62-4-35-38

С. Б. Селезнев<sup>1</sup>, Г. А. Ветошкина<sup>2</sup>, А. Н. Аверочкин<sup>1</sup><sup>1</sup>Российский университет дружбы народов,<sup>2</sup>Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии —

МВА имени К. И. Скрябина,

seleznev1961@mail.ru, alex1239.aa@yandex.ru

Исследование выполнялось в экспериментальной научно-исследовательской лаборатории и виварии Департамента ветеринарной медицины Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов в период с 2019 по 2024 гг. Целью экспериментального исследования являлось определение оптимальных зон доступа к внутренним органам брюшной полости тела у кошек при лапароскопии с учетом топографо-анатомических данных. Для решения поставленной задачи был использован комплекс методов морфологического анализа. В данной научной статье представлены топографо-анатомические ориентиры, полученные при координатно-фигурной мерометрии брюшной стенки у домашних кошек различных пород в возрасте 2–5 лет. Метод координатно-фигурной мерометрии живота у кошек основан на принципе описания структур при помощи двух взаимно перпендикулярных координатных линий. Такими линиями на мерометрической сетке области живота у кошки являлись согласно нашим исследованиям сагиттальная нулевая линия, проходящая по средней вертикальной линии тела, и сегментальная нулевая линия, проходящая перпендикулярно ей через пупок. Таким образом, на латеральной поверхности живота кошки образуются четыре самостоятельно мерометрируемых зон, которые называются «квадрантами» и имеют определенные топографо-анатомические ориентиры. Для детальной ориентировки в квадрантах мы предлагаем провести параллельно нулевой сагиттальной линии две парамедианные линии (правую и левую) через маклок, а также провести параллельно нулевой сегментальной линии две линии (верхнюю и нижнюю). Верхняя (реберная) сегментальная линия базируется на линии, соединяющей крайние точки последних XII–XIII пары ребер. Нижняя (подвздошная) сегментальная линия соединяет правый и левый маклоки подвздошных костей, которые срастаются с лонными и седалищными формируют тазовую кость. Таким образом, каждый квадрант для оптимальной ориентации в топографии внутренних органов делится еще на 4 части и получается 16 условных «квадратов». С помощью координатно-фигурной мерометрии можно не только послойно проводить препарирование и описание, учитывая все топографо-анатомические особенности данного вида животного и уделяя определенное внимание к изучаемому в последствии органу, но и определять оптимальные доступы к внутренним органам при лапароскопии, которая осуществляется через небольшие (обычно 0,5–1,0 см) отверстия.

**Ключевые слова:** кошки, топографическая анатомия, лапароскопия, мерометрия, брюшная стенка, живот.

## Введение

Изучение видовых особенностей топографической анатомии живота у кошек является основой для научного обоснования при оперативных лечениях домашних животных [1, 6]. В клинической анатомии живот (abdomen) занимает особое место, так как является наиболее частыми объектами оперативного вмешательства [4, 7]. При дорсо-вентральном положении животного различают латеральные и медиальные границы живота у кошки, которые не всегда соответствуют друг другу [3, 5].

Краниальной латеральной границей спереди являются реберные дуги (правая и левая) и мечевидный отросток грудной кости, вентрально-дистальные края XIII пары ребер и вентральный гребень XIII грудного позвонка; медиальной границей служит диафрагма, купол которой глубоко вдается в грудную полость тела. Каудальная латеральная граница живота проходит по гребням подвздошных костей, паховым связкам и тазовому симфизу, в то же время медиальной каудальной границей является условная плоскость, соответствующая пограничной линии входа в тазовую полость тела (linea

terminalis). В области живота выделяют стенки (parietes abdominis), брюшную полость (cavitas abdominalis) и забрюшинное пространство (spatium retroperitoneale). В брюшной полости тела находятся внутренние органы, покрытые брюшиной. В забрюшинном пространстве лежат органы, окруженные фасциями и клетчаткой [2, 4].

Цель данного исследования — определить наиболее оптимальный вариант оперативного вмешательства на внутренние органы (печень, желудок, кишечник, мочевой пузырь) у кошек для минимизации операционных и постоперационных осложнений, а также оптимальных зон доступа к внутренним органам брюшной полости тела у кошек при лапароскопии с учетом топографо-анатомических данных.

## Материал и методы исследования

Научная работа выполнялась в экспериментальной научно-исследовательской лаборатории и виварии департамента ветеринарной медицины Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов, а также на базе ветеринарной клиники «Лебеди» (г. Москва) с 2020 по 2024 г.

Материалом исследования для отработки оптимального доступа служил кадаверный (трупный) материал, полученный от 30 кошек различных пород в возрасте 2–5 лет, погибших от травм или внутренних незаразных болезней. Животные были разделены по половому признаку на две группы (кошки и коты). Для решения поставленной задачи был использован комплекс методов морфологического анализа, в том числе: макро- микро-препарирование с послойным описанием, морфометрия с учетом линейных показателей и световая микроскопия.

На основе экспериментально-морфологических исследований проф. А.Ф. Ханжиным (1956) был разработан меро-метрический метод, который в дальнейшем был усовершенствован В.Б. Скрынниковым (1967) и М.А. Джантемировым (1970). Данный метод складывается из три основных этапов: графическое протоколирование, обобщение обработанных данных графических материалов, сопоставления топографо-анатомических карт-мерограмм и применение полученных мерограмм в практике ветеринарного врача [2, 6, 7].

#### Результаты исследования и их обсуждение

Метод координатно-фигурной мерометрии живота у кошек основан на принципе описания структур при помощи двух взаимно перпендикулярных координатных линий. Такими линиями на мерометрической сетке области живота у кошки являлись согласно нашим исследованиям сагиттальная нулевая линия, проходящая по средней вертикальной линии тела, и сегментальная нулевая линия, проходящая перпендикулярно ей через пупок (рис. 1).

Для построения мерометрической сетки были использованы следующие ориентиры.

1. **Нулевая сагиттальная линия** базируется на двух точках: каудальный край мечевидного хряща грудной кости (*margo xiphoidea ventralis*) и вентральный лонный бугорок лонной кости (*tuberculum pubicum ventrale*).

Мечевидный хрящ (*cartilago xiphoidea*) закрепляется на мечевидном отростке грудной кости и представляет собой у кошки длинный, очень тонкий хрящевой выступ, имеющий характерную эллипсоидную форму. От каудального края мечевидного хряща начинается нулевая сагиттальная линия, которая идет далее по белой линии живота и расположена между двумя прямыми мышцами живота (по одной с каждой стороны).

Белая линия (*linea alba*) образована соединением апоневрозов мышц передней брюшной стенки, которые в совокупности составляют влагалище прямой мышцы живота. Далее нулевая сагиттальная линия, как и белая линия живота, идет в каудальном направлении и суживаясь, закрепляется на лонном бугорке лонной кости.

2. **Нулевая сегментальная линия** проходит перпендикулярно ей через пупок. Пупок (*umbilicus*) представляет собой соединительнотканый рубец и пупочное кольцо вокруг него, расположенное на передней

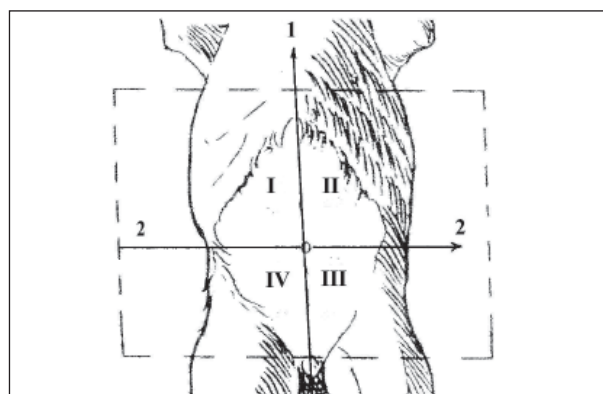


Рис. 1. Схема строения брюшной полости тела кошки при дорсо-вентральном положении: 1-1 – нулевая сагиттальная линия; 2-2 – нулевая сегментальная линия; I, II, III, IV – квадранты

стенке брюшной полости, образующееся при отпадении пуповины в среднем через 1-2 дня после рождения. Во время внутриутробного развития через пупок проходят две пупочные артерии и одна вена. После рождения вена зарастает и превращается в круглую связку печени. Пупок является важным анатомическим ориентиром на передней брюшной стенке, в связи с его достаточно типичным расположением. Пупок расположен на белой линии живота, посреди прямой мышцы живота. Относительно позвоночного столба пупок стабильно располагается на уровне у кошки L3—L4 поясничных позвонков. Пупок используется для визуального разделения живота на сектора.

Пупок может быть впалым, плоским и выступающим. В нём выделяют пупочное кольцо, периферический кожный валик, пупочную борозду, соответствующую линии с паяния кожи с пупочным кольцом, и рубец в центре пупка, который иногда может немного выпирать и создавать дополнительные складки. Пупок используется для визуального разделения живота на сектора.

Таким образом, на латеральной поверхности живота кошки образуются четыре самостоятельно мерометрируемых зон, которые называются квадрантами и имеют определенные топографо-анатомические ориентиры.

I квадрант (1 кв) — правая краниальная область живота, которая охватывает правое подреберье и в ней находятся печень с желчным пузырем;

II квадрант (2 кв) — левая краниальная область живота, в ней располагается левое подреберье и находятся желудок, селезенка и двенадцатиперстная кишка с поджелудочной железой;

III квадрант (3 кв) — левая каудальная область живота, в ней располагаются левая подвздошная и левая паховая области, где находятся петли кишечника, левый мочеточник, левая почка, левый яичник.

IV квадрант (4 кв) — это правая каудальная область живота, которая охватывает правую подвздошную и

правую паховую области, где находятся петли кишечника, правый мочеточник, правая почка, правый яичник.

Для лучшей ориентировки в квадрантах мы предлагаем провести параллельно нулевой сагиттальной линии две парамедианные линии (правую и левую) через маклок.

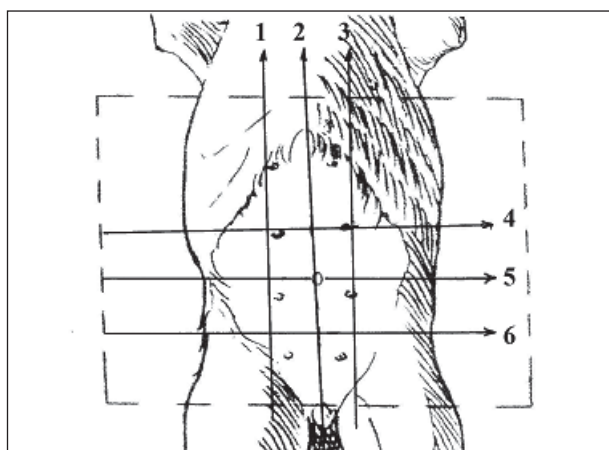
Маклок (*tuber coxae*) – это наружный подвздошный бугор подвздошной кости, который является основным местом закрепления связок и сухожилий мышц брюшной стенки (рис. 2). А также провести параллельно нулевой сегментальной линии две линии (верхнюю и нижнюю). Верхняя (реберная) сегментальная линия базируется на линии, соединяющей крайние точки последних XI–XIII пары ребер (*margo costales distales*).

Нижняя (подвздошная) сегментальная линия соединяет правый и левый маклоки подвздошных костей, которые срастаясь с лонными и седалищными формируют тазовую кость (см. рис. 2).

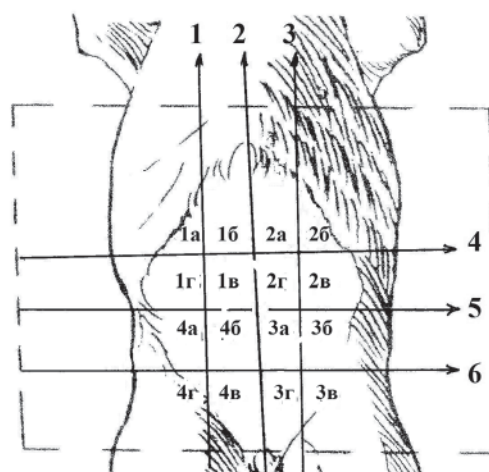
Таким образом, каждый квадрант для лучшей ориентации в топографии внутренних органов делится еще на четыре части и получается 16 условных «квадратов».

I квадрант делится на 1а, 1б, 1в и 1г. В квадрате 1а располагается правая медиальная доля печени; 1б — желчный пузырь, 1в — двенадцатиперстная кишка с поджелудочной железой и 1г — петли тощей кишки. Таким образом, наиболее оптимальным доступом к желчному пузырю является квадрат 1б, а к поджелудочной железе — 1в (рис. 3).

II квадрант делится на 2а, 2б, 2в и 2г. В квадрате 2а располагается квадратная доля печени; 2б — левая медиальная доля печени, 2в — селезенка и 2г — тело желудка. Таким образом, наиболее оптимальным доступом к желудку является квадрат 2г, а к селезенке — 2в (см. рис. 3).



**Рис. 2. Мерометрическая сетка для ориентировки в топографии органов брюшной полости тела кошки: 1 – правая парамедианная линия; 2 – нулевая сагиттальная линия; 3 – левая парамедианная линия; 4 – реберная сегментальная линия; 5 – нулевая сегментальная линия; 6 – подвздошная сегментальная линия**



**Рис. 3. Координатно-фигурная сетка брюшной стенки кошки для ориентировки в топографии органов брюшной полости тела (обозначение в тексте)**

III квадрант делится на 3а, 3б, 3в и 3г. В квадрате 3а располагается поперечная ободочная кишка, 3б — левый мочеточник и левый яичник, 3в — нисходящая ободочная кишка и 3г — тело мочевого пузыря. Таким образом, наиболее оптимальным доступом к левому яичнику является квадрат 3б, а к телу мочевого пузыря — 3г (см. рис. 3).

IV квадрант делится на 4а, 4б, 4в и 4г. В квадрате 4а располагаются правый мочеточник и правый яичник, 4б — восходящая ободочная кишка, 4в — тело мочевого пузыря и 4г — слепая кишка.

Таким образом, наиболее оптимальным доступом к правому яичнику является квадрат 4а, а к телу мочевого пузыря — 4в (см. рис. 3). Полученные результаты необходимо учитывать не только при оперативном вмешательстве, но и при лапароскопии, так как они являются опорными точками при хирургическом лечении животных.

Лапароскопия — это современный метод хирургии, в котором операции на внутренних органах проводят через небольшие (обычно 0,5–1,0 см) отверстия, в то время как при традиционной хирургии требуются большие разрезы [1, 3]. Лапароскопия обычно проводится на органах внутри брюшной или тазовой полостей.

Основной инструмент в лапароскопической хирургии — лапароскоп: телескопическая трубка, содержащая систему линз и обычно присоединенная к видеокамере. Современные лапароскопы оснащены цифровыми матрицами и обеспечивают изображение высокой четкости. К трубке также присоединен оптический кабель, освещенный «холодным» источником света. Брюшная полость обычно наполняется углекислым газом для создания оперативного пространства. Фактически стенка брюшной полости поднимается над внутренними органами как купол.



Спектр хирургических вмешательств, выполняемых лапароскопическим доступом, очень широк: от холецистэктомии до панкреатодуоденальной резекции [1, 4]. Преимуществом лапароскопии являются малая травматичность, быстрое восстановление после операции, отсутствие болезненных ощущений и послеоперационных рубцов, которые наблюдаются при лапаротомии и других полостных операциях с разрезом [1].

## Выводы

С помощью координатно-фигурной мерометрии можно не только послойно проводить препарирование и описание, учитывая все топографо-анатомические особенности данного вида животного и уделяя определенное внимание к изучаемому в последствии органу, но и определять оптимальные доступы к внутренним органам при лапароскопии.

## Литература

1. Видковьский И.Ф., Жукова К.А., Трофимцов Д.В., Ватников Ю.А., Селезнев С.Б. Абдоминальная хирургия мелких домашних животных: учебное пособие. – М.: Научная библиотека, 2016. – 168 с.
2. Джантемиров М.А. Топографическая анатомия области живота овцы киргизской тонкорунной породы: Автореф. дисс. ... канд. вет. наук. — Фрунзе, 1970. – 18 с.
3. Попеско П. Атлас топографической анатомии домашних животных. – Т. 1-3. – Братислава, 1978. – 614 с.
4. Садовский Н.В. Топографическая анатомия домашних животных. – М.: Гос. изд. с.-х. литературы, 1960. – 423 с.
5. Селезнев С.Б., Ветошкина Г.А., Куликов Е.В. Морфология сердечно-сосудистой системы домашних животных: учебное пособие. – М.: РУДН, 2022. – 119 с
6. Скрынников В.Б. Проекционная топографическая анатомия головы коровы: Автореф. дисс. ... канд. вет. наук. — Фрунзе, 1967. – 18 с.
7. Ханжин А.Ф. Координатно-фигурная визиография в топографической анатомии // Труды Киргизского СХИ. – Фрунзе, 1956. – Том 2, Вып.10. – С.91-94.

## References

1. Vilkovskiy I.F., Zhukova K.A., Trofimtsov D.V., Vatinikov Yu.A., Seleznev S.B. Abdominal surgery of small domestic animals: a tutorial. – M.: Scientific library, 2016. – 168 p.
2. Dzhantemirov M.A. Topographic anatomy of the abdominal region of the Kyrgyz fine-wool sheep: Abstract of a PhD thesis. veterinary sciences. – Frunze, 1970. – 18 p.
3. Popesko P. Atlas of topographic anatomy of domestic animals. – Т. 1-3. – Bratislava, 1978. – 614 p.
4. Sadovskiy N.V. Topographic anatomy of domestic animals. – M.: State publishing house of agricultural literature, 1960. – 423 p.
5. Seleznev S.B., Vetoshkina G.A., Kulikov E.V. Morphology of the cardiovascular system of domestic animals: a tutorial. – M.: RUDN, 2022. – 119p.
6. Skrynnikov V.B. Projection topographic anatomy of the cow's head: Abstract of a Ph.D. diss. – Frunze, 1967.-18 p.
7. Khanzhin A.F. Coordinate-figure visiography in topographic anatomy // Transactions of the Kyrgyz Agricultural Institute. – Frunze, 1956. – Vol. 2, Issue 10. – P. 91-94.

**S. B. Seleznev<sup>1</sup>, G. A. Vetoshkina<sup>2</sup>, A. N. Averochkin<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Peoples' Friendship University of Russia,

<sup>2</sup>Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA named after K.I.Skryabin  
alex1239.aa@yandex.ru, seleznev1961@mail.ru

## TOPOGRAPHIC AND ANATOMICAL LANDMARKS OF COORDINATE-FIGURE MEROMETRY OF THE ABDOMEN IN CATS

*The study was carried out in the experimental research laboratory and vivarium of the Department of Veterinary Medicine of the Agrarian and Technological Institute of the Peoples' Friendship University of Russia from 2019 to 2024. The aim of the experimental study was to determine the optimal access zones to the internal organs of the abdominal cavity of the body in cats during laparoscopy, taking into account topographic and anatomical data. To solve this problem, a set of morphological analysis methods was used. This scientific article presents topographic and anatomical landmarks obtained by coordinate-figure merometry of the abdominal wall in domestic cats of various breeds aged 2–5 years. The method of coordinate-figure merometry of the abdomen in cats is based on the principle of describing structures using two mutually perpendicular coordinate lines. According to our research, such lines on the merometric grid of the cat's abdominal area were the sagittal zero line running along the midline of the body and the segmental zero line running perpendicular to it through the navel. Thus, on the lateral surface of the cat's abdomen, 4 independently merometric zones are formed, which are called «quadrants» and have certain topographic and anatomical landmarks. For detailed orientation in the quadrants, we propose to draw two paramedian lines (right and left) parallel to the sagittal zero line through the hipbone, and also to draw two lines (upper and lower) parallel to the segmental zero line. The upper (costal) segmental line is based on the line connecting the extreme points of the last XII – XIII pairs of ribs. The lower (iliac) segmental line connects the right and left hipbones of the ilium, which fuse with the pubic and ischial bones to form the pelvic bone. Thus, each quadrant for optimal orientation in the topography of the internal organs is divided into 4 more parts and 16 conditional «squares» are obtained. Using coordinate-figure merometry, it is possible not only to carry out layer-by-layer preparation and description, taking into account all the topographic-anatomical features of a given animal species and paying certain attention to the organ being studied subsequently, but also to determine the optimal access to the internal organs during laparoscopy, which is carried out through small (usually 0.5–1.0 cm) openings.*

**Key words:** cats, topographic anatomy, laparoscopy, merometry, abdominal wall, stomach.



# Ландшафтные пожары как один из видов угроз для региональной экономики

УДК 630.432

DOI: 10.32935/2221-7312-2024-62-4-39-43

**В. В. Крымский** (к.э.н.)Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России,  
kvv-1982@yandex.ru

*Статья посвящена вопросам устойчивого развития аграрного сектора экономики нашей страны в условиях достаточно большого количества ландшафтных пожаров и нарастания техногенных угроз в Центрально-Чернозёмном экономическом районе, а также в четырёх новых присоединённых регионах Российской Федерации и в некоторых административных районах Курской области из-за проведения в ней контртеррористической операции. Автором установлено, что в последние годы в сельском хозяйстве экспортное направление по продаже зерновых культур уходит под полный контроль государства, что является очень позитивным фактором для региональной экономики и обеспечения экономической безопасности страны в целом, т.к. это может позволить усилить контроль за обстановкой с ландшафтными пожарами на сельскохозяйственных землях по линии региональных властей субъектов Российской Федерации, органов федерального государственного пожарного надзора системы МЧС России и Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. Обеспечить соблюдение требований и норм в части обеспечения пожарной безопасности объектов экономики, их инфраструктуры (объекты защиты), которые связаны с экспортом зерновых культур. Рассмотрены причины возникновения ландшафтных пожаров, методы их предупреждения и способы тушения. В этих целях предложена авторская методика развития системы защиты сельскохозяйственных угодий от ландшафтных пожаров, в том числе представлен общий вид организации системы управления охраной сельскохозяйственных земель от ландшафтных пожаров на региональном уровне. В связи с этим автором предложены меры, направленные на совершенствование механизмов управления рисками возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с ландшафтными пожарами, для уменьшения экономических потерь сельскохозяйственных культур.*

**Ключевые слова:** пожар, тушение, регион, безопасность, экономика, площадь, сельскохозяйственные земли.

## Введение

Наша страна, несмотря на все санкции и ограничения, отправляет на экспорт рекордный объем зерна. Россия является одним из крупнейших поставщиков зерна в Мире и входит в пятёрку лидеров по экспорту зерновых культур в Евросоюз. В 2023 г. Россия получила один из самых больших урожаев зерна в истории и не только сохранила, но и даже увеличила объемы экспорта и свои лидирующие позиции в данном направлении. При этом экспортное направление в отрасли уходит под полный контроль государства, что является позитивным фактором для региональной экономики регионов и в целом экономической безопасности страны. Выращивание зерновых, особенно в Центрально-Чернозёмном экономическом районе, очень рационально не только потому, что там более плодородные почвы, относительно тёплый климат, много влаги и т. д. — это еще и ареал развития российского животноводства.

Пожары на полях с зерновыми не редкость. Такие пожары относятся к ландшафтным пожарам, а их тушение комплексная задача, требующая определенных умений, навыков, технических возможностей, мер и инновационных средств тушения. Ландшафтные пожары ещё и целый клубок человеческих историй, опыта, ошибок и героических поступков, нечеловеческих усилий, осуществлённых с помощью инициативных людей, добровольцев, а также профессиональных пожарных,

без которых тушить такие быстро развивающиеся во времени пожары было бы очень затруднительно.

## Материал и методы исследования

Материалами исследования являлись статистические данные по ландшафтным пожарам и последствиям от них в Центрально-Чернозёмном экономическом районе, данные по производству и экспорту зерновых культур (пшеницы), данные по современным средствам прогнозирования пожаров, материалы по делам о пожарах органов дознания системы МЧС России.

Методом исследования являлся анализ исходных данных и разработка комплекса мероприятий по предотвращению ландшафтных пожаров.

## Результаты исследования и их обсуждение

В целях проведения качественного анализа пожарной обстановки, необходимо проанализировать площадь сельскохозяйственных угодий в различных странах. К примеру, площадь пашни в Бразилии составляет 2,8 млн. км<sup>2</sup>, в Австралии — 3,7 млн км<sup>2</sup>, в США — 4 млн. км<sup>2</sup>, в Китайской Народной Республике — 5,3 млн. км<sup>2</sup>.

В России общая площадь сельскохозяйственных земель составляет около 220 млн га, из них примерно 2/3 сельскохозяйственных земель приходится на пашню. Около 70% всех сельскохозяйственных земель России находятся в её европейской части, что является

основополагающим фактором продовольственной безопасности и региональной экономики для Центрально-Чернозёмного района, и, тем более, новых регионов нашей страны, где продолжается СВО, особенно в Курской области.

Общая площадь ландшафтных пожаров в России с 1 января по 31 мая 2024 г. составила около 5,3 млн га. Практически вся площадь ландшафтных пожаров пришлась на четыре основных типа растительности: 46% травянистая растительность, кроме водно-болотной и растительности на культивируемых землях; 31% водно-болотная растительность (включая тростниковые заросли, мари); 18% древесная растительность; 5% пашни и культивируемые земли (стерня, пожнивные остатки).

Анализ причин возникновения ландшафтных пожаров показал, что основной причиной их возникновения является человеческий фактор. Кроме человеческого фактора отдельным блоком следует выделить естественные (природные) факторы. К природным факторам, характеризующим пожарную опасность для сельскохозяйственных земель, относятся наличие растительности, неоднородный рельеф (ландшафт) местности, а также погодные условия (рис. 1).

Следует отметить, что одной из причин возникновения ландшафтных пожаров является сильная засуха. Особенно неблагоприятными условиями для борьбы с ландшафтными пожарами является сочетание продолжительной засухи с ветреной погодой, в это время пожары распространяются с большой скоростью и остановить их чрезвычайно трудно. Естественно, в таких случаях пожары являются стихийным бедствием, и на борьбу с ними мобилизуются силы МЧС России, военные подразделения, технические средства предприятий и организаций региона [1–4].

Второй и наиболее страшной причиной является умышленный поджог. Например, 1 июля 2022 г. произошел пожар в Кумылженском районе Волгоградской области произошедший, при котором выгорело 20 га полей с пшеницей. Органами дознания МЧС России совместно с оперативно следственной группой (МВД, прокуратура) были взяты пробы почвы в месте очага.



Рис. 1. Причины возникновения ландшафтных пожаров

Возгорание произошло в середине поля, что невозможно само по себе. Подтверждением тому являлось наличие следов умышленного преступления. Сумма ущерба от пожара составила 1,5 млн рубл. и это только прямые материальные потери, не считая косвенных. И таких случаев очень много [5–8].

К сожалению, для аграриев, пожарно-спасательные подразделения МЧС и пожарная охрана субъектов Российской Федерации обеспечивает прикрытие территорий от техногенных аварий только в населенных пунктах на основании 123 ФЗ. Конечно же по распоряжению Председателя комиссии по чрезвычайным ситуациям субъекта Российской Федерации МЧС приступит к тушению ландшафтного пожара, но, к сожалению, с момента возникновения пожара до принятия такого рода решения (придания ему юридического статуса) пройдет какое-то время, и площадь пожара многократно увеличится.

Главными управлениями МЧС России по субъектам Российской Федерации, на территории которых осуществляется уборка зерновых, ежегодно разрабатываются «Требования к пожарной безопасности при уборке урожая», которые содержат полный перечень информации о действиях при пожарах в ходе уборки урожая и минимального оснащения должностных лиц средствами тушения пожаров, но, к сожалению, при возникновении пожаров, этого может быть недостаточно.

В качестве примера стоит обратить внимание на МЧС Республики Беларусь. При начале уборочного сезона в подразделениях вводится усиленный режим дежурств и ежедневно при жатве зерновых совместно с работой комбайнов в поле дежурит пожарная машина. Поскольку уборка длится короткий промежуток времени, такая деятельность не сказывается на подразделениях МЧС Республики Беларусь при выполнении непосредственных задач по предназначению и позволяет значительно снизить возникновение пожаров в поле.

В субъектах Российской Федерации действуют региональные классы пожарной опасности в зависимости от условий погоды (региональные классы), которые определяют: границы классов пожарной опасности, методику расчёта комплексного показателя, методику учёта осадков [9–12].

В то же время в целях недопущения ландшафтных пожаров в различных странах реализуется комплекс превентивных противопожарных мероприятий, представленных на рис. 2.

#### Методы предупреждения и тушения ландшафтных пожаров

Опыт борьбы с ландшафтными пожарами показывает необходимость формирования единой службы мониторинга, отчетности и руководства противопожарными силами. В этих целях предложена методика развития системы защиты сельскохозяйственных угодий.



Общий вид организации системы управления охраной сельскохозяйственных земель от пожаров на региональном уровне представлен на рис. 3. Одной из основных задач в борьбе с ландшафтными пожарами, является закупка специализированной авиационной техники и применение инновационных способов тушения. Местность, где возникают ландшафтные пожары, может быть труднодоступна для пожарной техники, и подъехать к пожару с помощью какой-либо механизации практически невозможно. Поэтому единственным способом тушения может быть доставка огнетушащих веществ по воздуху.

Самый действенный способ борьбы с ландшафтными пожарами — это их предотвращение. Для этого, в первую очередь, необходимо постоянное патрулирование. С воздуха любой дым виден хорошо. В зависимости от погодных условий количество патрульных полётов варьируется.

Эффективный способ обнаружения ландшафтных пожаров в России является спутниковый мониторинг. Данный метод позволяет предоставить наиболее полную

информацию о всей территории и значительно дешевле по сравнению с авиационным мониторингом пожаров.

Основными задачами, для решения которых используются спутниковые данные при организации мониторинга являются: получение информации для оценки метеоситуации, выявление зон с подозрениями на ландшафтный пожар, регистрация пожаров и контроль их развития, оценка степени ущерба, нанесённого пожарами.

Способ обнаружения ландшафтных пожаров при помощи спутниковых систем даёт хорошую перспективу обнаружения пожара на начальном этапе его возникновения. Однако данный способ обладает такими недостатками, как сравнительно низкое разрешение изображения и вследствие этого данный способ нуждается в дальнейшей оптимизации и усовершенствовании [13–16].

**Выводы**

На фоне участвовавших ландшафтных пожаров, происходящих на территории Центрально-Чернозём-



ного экономического района и в некоторых районах Курской области из-за проведения КТО, назревает необходимость реформирования механизмов управления рисками чрезвычайных ситуаций, связанных с пожарами для уменьшения экономических потерь от пожаров сельскохозяйственного культур. Пожарно-спасательные подразделения МЧС России и пожарная охрана субъектов Российской Федерации обеспечивает прикрытие территорий от пожаров и техногенных аварий только в населенных пунктах.

В борьбе с ландшафтными пожарами необходима закупка специализированной авиационной техники и применение инновационных способов тушения. Необходимые ресурсы и средства с точки зрения персонала, техники, оборудования, систем мониторинга, беспилотных воздушных судов должны быть масштабируемыми в соответствии с сезонными требованиями и пожарной обстановкой, пожарными минимумами и максимумами. Исходя из этого, необходимо серьезно относиться к своевременному предупреждению и реагированию, чтобы избежать серьезного материального ущерба.

#### Литература

1. Расследование пожаров: Учебник / М. А. Галишев, С. В. Шарапов, А. В. Попов [и др.]. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2014. – 136 с.
2. Крымский, В. В. Оценка ущерба специалистами в области техногенных и природных чрезвычайных ситуаций / В. В. Крымский // Аудит и финансовый анализ. – 2016. – № 5. – С. 408-411.
3. Крымский, В. В. Оценка эффективности использования средств организации на инфраструктурную безопасность для производственных возможностей промышленного предприятия (на примере ОАО «Морской порт Санкт-Петербург») / В. В. Крымский // Аудит и финансовый анализ. – 2016. – № 1. – С. 372-376.
4. Крымский, В. В. Экономия времени обращения капитала за счет более раннего освоения средств на ликвидацию последствий чрезвычайных ситуаций / В. В. Крымский, А. А. Родичев // Проблемы управления рисками в техносфере. – 2009. – № 3(11). – С. 96-101.
5. Абрамов, А. В. Анализ методик по оценки эффективности систем для планирования ресурсов предприятия / А. В. Абрамов, М. А. Одинец, В. В. Крымский // Проблемы управления рисками в техносфере. – 2015. – № 1(33). – С. 125-131.
6. Алехин, М. Ю. О прогнозировании экономического ущерба от чрезвычайных ситуаций / М. Ю. Алехин, А. Ю. Янченко, В. В. Крымский // Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России». – 2012. – № 2. – С. 84-88.
7. Крымский, В. В. Совершенствование механизма управления социально - экономическим развитием региона в условиях чрезвычайных ситуаций: специальность 05.13.10 «Управление в социальных и экономических системах»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Крымский Виталий Вячеславович. – Санкт-Петербург, 2008. – 22 с.
8. Крымский, В. В. Система риск-контроллинга, ориентированная на конкурентное развитие промышленного предприятия / В. В. Крымский, А. Е. Панков // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. – 2013. – № 6-1(185). – С. 275-278.
9. Топоров, А. В. Перспективы создания комплекса беспилотных систем для предупреждения и мониторинга чрезвычайных ситуаций / А. В. Топоров, Р. А. Юрченко // Сервис безопасности в России: опыт, проблемы, перспективы. Обеспечение комплексной безопасности жизнедеятельности населения: мат-лы IX Всероссийской науч.-практич. конф.. Санкт-Петербург, 27 сентября 2017 г. - СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2017. - 358 с. С. 168-169.
10. Юрченко, Р. А. Изготовление и применение комплекса беспилотных систем в целях предупреждения и мониторинга чрезвычайных ситуаций, проведения аварийно-спасательных работ / Р. А. Юрченко, А. В. Топоров, Н. А. Кропотова [и др.] // Техносферная безопасность. – 2018. – № 4(21). – С. 18-25.
11. Монахов, С. В. Развитие крупных интеграционных бизнес-структур в современном АПК России / С. В. Монахов // Экономика сельского хозяйства России. – 2022. – № 4. – С. 74-79.
12. Камалян, А. К. Продовольственная безопасность в Евразийском экономическом союзе: проблемы и пути решения / А. К. Камалян // Экономика сельского хозяйства России. – 2022. – № 4. – С. 12-20.
13. Сиптиц, С. О. Цифровые технологии для оценки влияния климатических изменений на АПК регионов России / С. О. Сиптиц // Экономика сельского хозяйства России. – 2022. – № 10. – С. 28-33. – DOI 10.32651/2210-28.
14. Абрамов, А. В. Факторы, определяющие необходимость импортозамещения в России, и механизмы его реализации / А. В. Абрамов, А. В. Титов // Экономика и управление. – 2016. – № 12(134). – С. 52-57.
15. Абрамов, А. В. Современное состояние развития инновационной экономики / А. В. Абрамов, М. Ю. Алехин // Корпоративное управление и инновационное развитие экономики Севера: Вестник Научно-исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета. – 2014. – № 4. – С. 65-69.
16. Загребельный, К. А. Способы заправки техники при уборке зерновых культур // Наука без границ. – 2016. – №. 5 (5). – С. 43-47.

#### References

1. Investigation of fires: Textbook / M. A. Galishev, S. V. Sharapov, A.V. Popov [et al.]. – St. Petersburg: St. Petersburg University of the State Fire Service of the Ministry of Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters, 2014. – 136 p.
2. Krymsky, V. V. 8.11. Assessment of damage by specialists in the field of man-made and natural emergencies / V. V. Krymsky // Audit and financial analysis. – 2016. – No. 5. – pp. 408-411.



3. Krymsky, V. V. Assessment of the effectiveness of using the organization's funds for infrastructural security for the production capabilities of an industrial enterprise (on the example of JSC «Seaport of St. Petersburg») / V. V. Krymsky // Audit and financial analysis. – 2016. – No. 1. – pp. 372-376.
4. Krymsky, V. V. Saving capital circulation time due to earlier disbursement of funds to eliminate the consequences of emergency situations / V. V. Krymsky, A. A. Rodichev // Problems of risk management in the technosphere. – 2009. – № 3(11). – Pp. 96-101.
5. Abramov, A.V. Analysis of methods for evaluating the effectiveness of systems for enterprise resource planning / A.V. Abramov, M. A. Odinets, V. V. Krymsky // Problems of risk management in the technosphere. – 2015. – № 1(33). – Pp. 125-131.
6. Alyokhin, M. Yu. On forecasting economic damage from emergency situations / M. Yu. Alyokhin, A. Yu. Yanchenko, V. V. Krymsky // Scientific and analytical journal "Bulletin of the St. Petersburg University of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia". - 2012. – No. 2. – pp. 84-88.
7. Krymsky, V. V. Improving the mechanism of managing the socio-economic development of the region in emergency situations: specialty 05.13.10 "Management in social and economic systems": abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Economic Sciences / Krymsky Vitaly Vyacheslavovich. – St. Petersburg, 2008. – 22 p.
8. Krymsky, V. V. Risk-controlling system focused on the competitive development of an industrial enterprise / V. V. Krymsky, A. E. Pankov // Scientific and technical bulletin of St. Petersburg State Polytechnic University. Economic sciences. – 2013. – № 6-1(185). – Pp. 275-278.
9. Toporov A.V., Yurchenko R.A. Prospects for the creation of a complex of unmanned systems for the prevention and monitoring of emergency situations Security service in Russia: experience, problems, prospects. Ensuring comprehensive life safety of the population: materials of the IX All-Russian Scientific and Practical Conference. St. Petersburg, September 27, 2017 - St. Petersburg: St. Petersburg University of GPS of the Ministry of Emergency Situations of Russia, 2017. - 358 p. pp. 168-169.
10. Yurchenko, R.A. Manufacture and application of a complex of unmanned systems for the prevention and monitoring of emergency situations, emergency rescue operations / R. A. Yurchenko, A.V. Toporov, N. A. Kropotova [et al.] // Technosphere safety. – 2018. – № 4(21). – Pp. 18-25.
11. Monakhov, S. V. The development of large integration business structures in the modern agro-industrial complex of Russia / S. V. Monakhov // The economics of agriculture in Russia. - 2022. – No. 4. – pp. 74-79.
12. Kamalyan, A. K. Food security in the Eurasian Economic Union: problems and solutions / A. K. Kamalyan // The economics of agriculture in Russia. - 2022. – No. 4. – pp. 12-20.
13. Siptitz, S. O. Digital technologies for assessing the impact of climate change on the APS of Russian regions / S. O. Siptitz // The economics of agriculture in Russia. - 2022. – No. 10. – pp. 28-33.
14. Abramov, A.V. Factors determining the need for import substitution in Russia and the mechanisms of its implementation / A.V. Abramov, A.V. Titov // Economics and management. – 2016. – № 12(134). – Pp. 52-57.
15. Abramov, A.V. The current state of the development of the innovative economy / A.V. Abramov, M. Yu. Alekhin // Corporate governance and innovative development of the economy of the North: Bulletin of the Scientific Research Center for Corporate Law, Management and Venture Investment of Syktyvkar State University. - 2014. – No. 4. – pp. 65-69.
16. Zagrebelny, K. A. Methods of refueling equipment during harvesting of grain crops // Science without borders. – 2016. – №. 5 (5). – Pp. 43-47.

**V. V. Krymsky**

St. Petersburg University of GPS of the Ministry of Emergency Situations of Russia  
kvv-1982@yandex.ru

## **LANDSCAPE FIRES AS ONE OF THE TYPES OF THREATS TO THE REGIONAL ECONOMY**

*The article is devoted to the issues of sustainable development of the agricultural sector of our country's economy in the conditions of a sufficiently large number of landscape fires and the increase in man-made threats in the Central Chernozem Economic Region, as well as in four newly annexed regions of the Russian Federation and in some administrative districts of the Kursk region due to the counter-terrorism operation in it. The author has established that in recent years in agriculture, the export direction for the sale of grain crops has been under full control of the state, which is a very positive factor for the regional economy and ensuring the economic security of the country as a whole, since this may allow for increased control over the situation with landscape fires on agricultural lands through the regional authorities of the subjects of the Russian Federation, bodies of the federal state fire supervision system of the Ministry of Emergency Situations of Russia and the Ministry of Agriculture of the Russian Federation. To ensure compliance with the requirements and norms regarding fire safety of economic facilities, their infrastructure (protection facilities), which are associated with the export of grain crops. The causes of landscape fires, methods of their prevention and methods of extinguishing are considered. For these purposes, the author's methodology for the development of a system of protection of agricultural land from landscape fires is proposed, including a general view of the organization of a management system for the protection of agricultural land from landscape fires at the regional level. In this regard, the author proposes measures aimed at improving risk management mechanisms for emergencies related to landscape fires in order to reduce economic losses of agricultural crops.*

**Key words:** fire, extinguishing, region, security, economy, area, agricultural land.



# Оценка влияния экономических условий, законодательных изменений и других факторов на фискальные поступления в разрезе субъектов Центрально–черноземного района

УДК 336.25

DOI: 10.32935/2221-7312-2024-62-4-44-50

И. В. Оробинская<sup>1</sup> (д.э.н.), М.Б. Хорошун<sup>2</sup><sup>1</sup>Воронежский государственный аграрный университет,<sup>2</sup>Ростовский государственный экономический университет (РИНХ),  
orob-irina@yandex.ru

Актуальность изучаемой темы требует комплексного подхода, который помогает не только оценить текущее состояние налоговых поступлений, но и выбрать стратегию для повышения их эффективности. Общий характер поступления налоговых платежей обусловлен тем, что основное место в финансовой системе любого государства занимает бюджетная система, посредством которой образуются и используются все денежные фонды. В настоящее время увеличение налогового потенциала регионов является одним из основных направлений развития налогового механизма России. Целью данной работы является проведение подробного анализа налоговых поступлений, как России в целом, так и по основным регионам Центрально–черноземного района. В результате исследования дана оценка влияния внешних факторов на уровень фискальных доходов бюджетов различных уровней. Таким образом, анализ поступления налоговых платежей должен включать в себя следующие аспекты: структуру налоговых поступлений (определение доли каждого типа налога (например, налог на прибыль, НДС, акцизы) в общем объеме поступлений; сравнение с предыдущими периодами для выявления тенденций); динамику поступлений (анализ изменений в поступлениях по месяцам или кварталам; выявление сезонных колебаний и факторов, влияющих на изменения); сравнительный анализ (сравнение поступлений с плановыми показателями и бюджетом; сравнение с аналогичными периодами предыдущих лет.); факторы влияния (оценка влияния экономических условий, законодательных изменений и других факторов на налоговые поступления; анализ деятельности налоговых органов и их эффективности); проблемные зоны (выявление проблем, связанных с недоимками и уклонением от уплаты налогов; анализ причин снижения поступлений и разработка рекомендаций для их устранения); прогнозирование будущих поступлений на основе текущих данных и экономических моделей; оценка возможных рисков и сценариев.

**Ключевые слова:** налогообложение, налоговая нагрузка, бюджеты Российской Федерации, сельское хозяйство, Центрально-черноземный район, налоговые поступления.

## Введение

Налоговые (фискальные) поступления выступают одним из основных источников пополнения бюджета Российской Федерации. В свою очередь, фискальные доходы представляют собой необходимые к исполнению денежные средства, составляющие значительный объем всех доходов бюджета, при помощи которых государство может осуществлять в практической деятельности, возложенные на него функции.

Следует отметить, что состояние бюджета оказывает непосредственное влияние на уровень жизни населения, так как при дефиците бюджетных средств ограничивается финансирование определенных отраслей экономики.

## Материал и методы исследования

В качестве информационной базы исследования были использованы научные работы, представленные в трудах отечественных ученых, законодательные и нормативно-правовые акты, материалы научно-практических конференций, затрагивающие вопросы налогообложения регионов. Эмпирической базой обеспечения достоверности выводов послужили материалы Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации, Евростата, Федеральной налоговой службы РФ.

## Результаты исследования и их обсуждение

Фундаментом к составлению бюджетов в установленные сроки является формирование прогнозов, а также анализ налоговых платежей (табл. 1).

Вид бюджета	2019 г	2020 г	2021 г	2022 г	2023 г
Федеральный бюджет РФ	12380,2	10704	15474,4	19197,6	16512,7
Бюджеты субъектов РФ	10123,2	10033,8	12649,8	14152,1	19385,7
Консолидированный бюджет РФ	22503,4	20737,8	28124,2	33349,7	35898,4

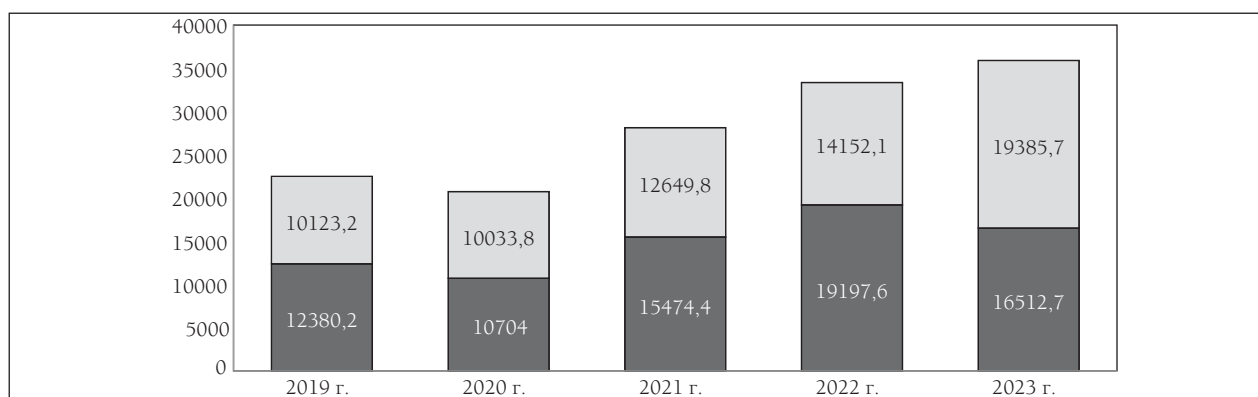


Рис. 1. Динамика налоговых доходов по уровням федерального бюджета (■) и бюджетов субъектов Российской Федерации (□) за 2019–2023 гг., млрд. руб.

Анализируя табл. 1, можно сделать вывод, что за изучаемый период наблюдается положительная тенденция, которая обуславливается ростом налоговых поступлений, как в федеральный бюджет, так и в консолидированный бюджет субъектов Российской Федерации, исключение составляют лишь поступления в федеральный бюджет за 2023 г., которые по сравнению с 2022 г. снизились на 2684,9 млрд. руб.

Для того чтобы наиболее наглядно рассмотреть распределение доходной части бюджета Российской Федерации, мы предлагаем обратить внимание на диаграмму, представленную на рис. 1.

Так, из рис. 1 в период с 2020 по 2023 г. четко можно проследить устойчивое увеличение доходов консолидированного бюджета Российской Федерации, причиной чему послужил рост НДС, а также восстановление экономики после пандемии, которая началась в 2019 г., что могло способствовать увеличению выручки, повышающей налоговые доходы.

Результативность в осуществлении собственных функций и задач государство выполняет через налоговые поступления в бюджет, поэтому значимую позицию занимает бюджетная система России. Становление бюджета, как уже было отмечено ранее, воплощается через доходную часть страны, большую часть которой составляют налоги. Доходы государственного бюджета предполагают долю общего совокупного дохода, именуемого национальным доходом, который в виде различных материальных поступлений зачисляется в казну государства, для того чтобы сформировать денежную опору и в последующем выполнить спектр определенных задач и целей [1, 6].

Налоги выступают инструментом, при помощи которого государство прямо влияет на экономическую ситуацию в стране, тем самым уменьшает или же увеличивает предложение на рынке товаров и услуг, то есть воздействует на объем ВВП. Рассмотрим удельный вес налогов в структуре ВВП в табл. 2.

Из табл. 2 видно, что в период с 2019–2023 гг. происходит рост ВВП в экономике нашей страны. Так, в 2022 г. налоговые доходы в структуре валового внутреннего продукта увеличились на 0,8%. Исключением послужил 2020 г., в котором по сравнению с предыдущим годом произошел спад на 1,2%, на это могло повлиять множество условий, таких как: чрезвычайные меры борьбы с коронавирусом и замедление покупательского спроса на энергетические ресурсы. На рис. 2 наглядно показана сложившаяся ситуация.

Прогноз социально-экономического развития рассматривает развитие Российской экономики в условиях относительной стабилизации геополитической обстановки, отсутствия дальнейших серьезных санкций стороны ЕС и США, а также введения новых ответных санкций со стороны России.

Также следует проанализировать налоговые поступления в бюджет Российской Федерации по экономике в разрезе конкретных видов налогов в период с 2019 по 2023 г. (табл. 3). Из данных табл. 3, можно выделить категории налоги, которые составили наибольшую долю в общем объеме налоговых поступлений, это – налог на прибыль организаций, НДФЛ, НДС и налог на добычу полезных ископаемых.

Следует отметить, что специальные налоговые режимы за исследуемый период имеют тенденцию к росту,

Табл. 2. Удельный вес налогов в структуре ВВП за 2019–2022 гг.

Наименование	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
ВВП в текущих ценах, млрд руб.	109 608	107 658	135 774	155 350
Налоговые доходы, млрд руб.	22503	20 737	28124	33 349
Налоговые доходы в % от ВВП	20,5	19,3	20,7	21,5

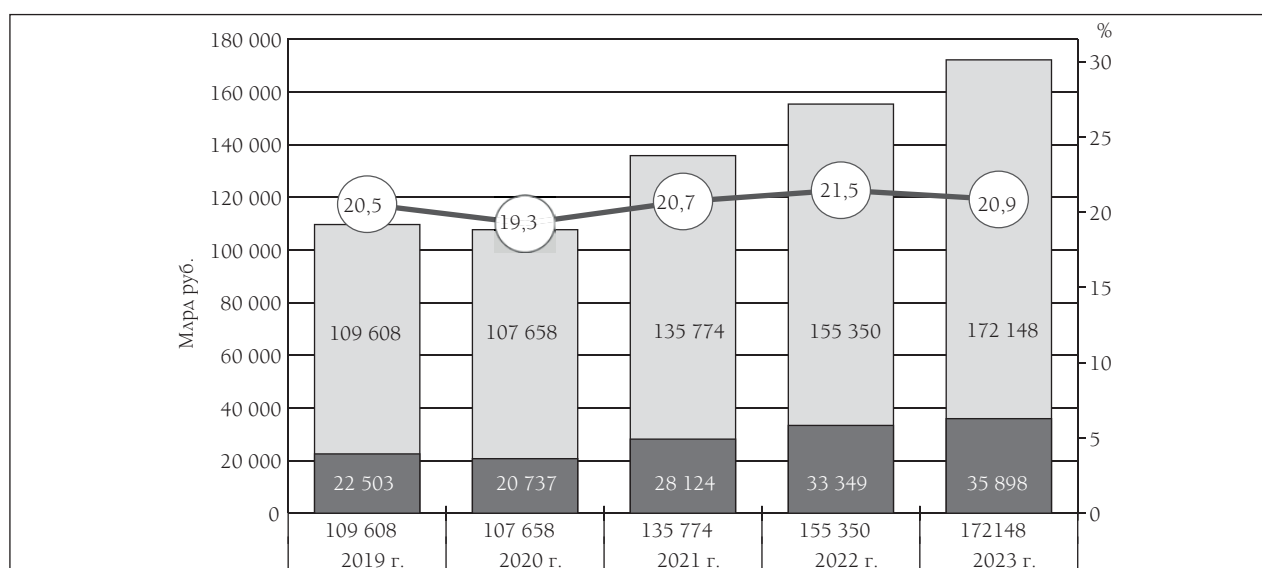


Рис. 2. Удельный вес налогов в структуре ВВП за 2019–2023 гг.: ■ — ВВП в текущих ценах, млрд. руб.; ■ — налоговые доходы, млрд. руб.; линия — налоговые доходы в % от ВВП

наиболее подробнее изучим поступления специальных режимов в табл. 4.

Так, налоговые поступления в составе упрощенной системы налогообложения занимают наибольший удельный вес за весь исследуемый период. Также с 2021 г. произошел существенный рост налога на профессио-

нальный доход, что может быть связано с увеличением количества самозанятых налогоплательщиков.

Изучим структуру поступления налоговых доходов по Центрально-черноземному экономическому району, в частности рассмотрим Белгородскую область, Липецкую область, Курскую область и Воронежскую об-

Табл. 3. Структура и удельный вес основных налоговых платежей в бюджет Российской Федерации за 2019–2023 гг.

Показатель	2019 г.		2020 г.		2021 г.		2022 г.		2023 г.	
	млрд. руб.	%	млрд. руб.	%	млрд. руб.	%	млрд. руб.	%	млрд. руб.	%
Налог на прибыль организаций	4543,1	20,2	4018,1	19,4	6081,6	21,6	6355,9	19,1	6003,8	16,7
НДФЛ	3955,2	17,6	4251,9	20,5	4882,6	17,4	5727,9	17,2	6378,2	17,8
НДС	4257,8	18,9	4268,6	20,6	5479,3	19,5	6489,4	19,5	7182,4	20,0
Акцизы	1277,5	5,7	1833,2	8,8	673,3	2,4	984,8	3,0	1189,6	3,3
НДПИ	6106,4	27,1	3953,6	19,1	7338,1	26,1	1097,1	3,3	1797,2	5,0
Налог на имущество организаций	918,6	4,1	910,0	4,4	965,7	3,4	1126,1	3,4	1180,2	3,3
Земельный налог	184,3	0,8	180,6	0,9	196,6	0,7	200,4	0,6	184,7	0,5
Специальные налоговые режимы	586,6	2,6	586,0	2,8	808,0	2,9	986,1	3,0	1047,8	2,9
Прочие налоги и сборы	673,9	3,0	735,8	3,5	1699,0	6,0	10381	31,1	10934,5	30,5
Итого	22503,4	100	20737,8	100	28124,2	100	33348,7	100,0	35898,4	100

Табл. 4. Структура специальных налоговых режимов в бюджете Российской Федерации за 2019–2023 гг.

Показатель	2019 г.		2020 г.		2021 г.		2022 г.		2023 г.	
	млрд. руб.	%	млрд. руб.	%	млрд. руб.	%	млрд. руб.	%	млрд. руб.	%
Упрощенная система налогообложения	492,9	84,0	502,1	85,7	715,9	88,6	885	89,7	951,9	90,8
Единый налог на вмененный доход	63,0	10,7	52,0	8,9	13,7	1,7	–	–	–	–
Налоговый режим для производителей сельскохозяйственной продукции	15,7	2,7	15,3	2,6	20,3	2,5	19,8	2,0	17,4	1,7
Патентная система	13,9	2,4	13,3	2,3	36,8	4,6	43,8	4,4	19,3	1,8
Налог на профессиональный доход	1,1	0,2	3,3	0,6	21,3	2,6	37,5	3,8	59,2	5,6
Итого	586,6	100	586	100	808,0	100	986,1	100	1047,8	100

**Табл. 5. Поступления основных налоговых платежей в бюджетную систему по ЦЧР, млрд. руб.**

Показатель	Белгородская область				Липецкая область				Воронежская область				Курская область			
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Налог на прибыль организаций	36,0	31,9	87,3	43,6	50,3	48,2	93,5	26,7	25,8	32,6	43,8	42,3	23,2	21,7	44,9	24,7
НДФЛ	28,2	31,7	34,0	39,6	20,2	21,3	22,9	25,8	36,8	41,0	45,1	52,0	16,4	18,1	20,7	26,0
НДС	30,4	28,5	62,1	49,4	-9,2	-7,9	-9,7	-6,5	33,4	35,8	44,4	55,1	13,5	8,1	19,1	17,4
Акцизы	2,0	1,6	1,7	4,4	2,9	1,3	1,5	3,0	2,2	3,4	3,4	3,0	0,2	0,6	0,9	1,2
НДПИ	2,2	1,9	5,2	22,5	0,09	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,4	6,8	0,7	2,8	10,4
Налог на имущество организаций	8,4	2,0	8,2	8,3	4,8	1,2	5,2	6,5	10,1	3,0	10,5	11,2	4,4	1,5	4,3	4,3
Земельный налог	4,3	4,5	4,9	5,0	1,7	1,7	1,8	2,0	3,5	3,5	3,4	3,8	1,4	1,5	1,4	1,5
Специальные налоговые режимы	10,0	10,6	12,6	16,6	7,4	7,3	8,4	4,9	19,6	20,8	24,8	34,0	7,0	7,1	8,4	11,7
Итого	121,5	112,7	216,0	189,4	78,19	73,2	123,8	62,5	131,6	140,3	175,6	201,8	72,9	59,3	102,5	97,2

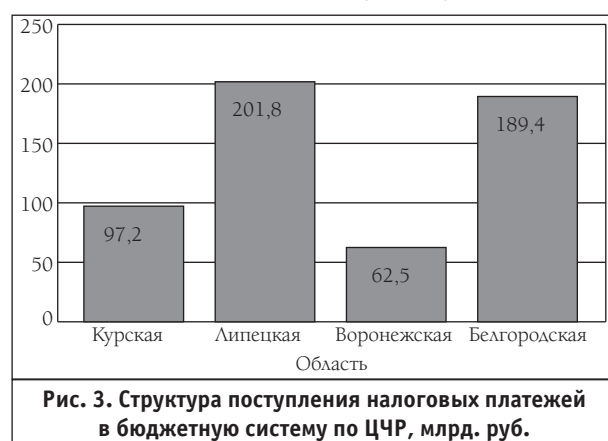
ласть, которая является центром района, с наибольшей площадью и численностью населения (табл. 5).

Анализируя табл. 5, можно отметить, что наибольшее количество налоговых поступлений в 2022 году было получено в Воронежской области — 201, 8 млрд. руб. На втором месте — Белгородская область (189,4 млрд. руб.). Третье место занимает Курская область — 97,2 млрд. руб. И заключительную позицию занимает Липецкая область, в которой за изучаемый период получено наименьшее количество налоговых платежей (62,5 млрд. руб.).

Основными источниками формирования бюджета Воронежской области являются: НДС, налог на прибыль организаций и НДФЛ, который увеличивался в связи с ростом заработной платы и дарения недвижимости. Также на рост налоговых поступлений оказали влияние проводимые мероприятия по урегулированию задолженности. Наблюдается значительное увеличение в области специальных налогов режимов, в частности, от применения УСН и налога на профессиональный доход. Следует отметить, что в 2021 г. организован Центр на-

логовых доходов, при котором был проведен комплекс действий по привлечению налоговых поступлений. Проследить выявленные изменения за последний изучаемый год можем на рис. 3.

Мы считаем, что при изучении налоговых платежей, их также целесообразно рассмотреть в разрезе отдельных видов деятельности (табл. 6).



**Рис. 3. Структура поступления налоговых платежей в бюджетную систему по ЦЧР, млрд. руб.**

**Табл. 6. Структура налогов по основным видам экономической деятельности Российской Федерации в период 2019–2023 гг.**

Показатель	2019 г.		2020 г.		2021 г.		2022 г.		2023 г.	
	млрд. руб.	%	млрд. руб.	%	млрд. руб.	%	млрд. руб.	%	млрд. руб.	%
Всего налоговых платежей	22510,6	100	20713,7	100	28129,2	100	31093,5	100	38202,5	100
Сельское хозяйство	152,4	0,7	148,0	0,7	213,5	0,8	203,7	0,7	255,9	0,7
Транспорт и связь	855,9	3,8	761,7	3,7	964,7	3,4	956,6	3,1	1460,3	3,8
Здравоохранение	333,5	1,5	352,3	1,7	396,3	1,4	395,7	1,3	500,0	1,3
Образование	380,9	1,7	397,6	1,9	439,1	1,6	447,4	1,4	578,5	1,5
Строительство	909,4	4,0	945,8	4,6	1103,5	3,9	1315,6	4,2	1751,1	4,6
Добыча полезных ископаемых	7502,8	33,3	5374,5	25,9	9992,5	35,5	1201,1	3,9	1592,4	4,2
Обрабатывающие производства	3741,6	16,6	3986,9	19,2	4830,2	17,2	4717,1	15,2	7072,6	18,5
Производство электроэнергии	710,6	3,2	591,9	2,9	793,3	2,8	798,5	2,6	1014,5	2,7
Торговля	2212,1	9,8	2580,4	12,5	2968,7	10,6	4182,5	13,5	4958,5	13,0
Финансовая и страховая деятельность	1142,0	5,1	1099,5	5,3	1567,8	5,6	1417,7	4,6	2029,6	5,3
Прочие отрасли	4569,4	20,3	4475,10	21,6	4859,6	17,3	15457,6	49,7	16989,1	44,5

Проводя анализ *табл. 6*, можно сделать вывод: в основном за весь период наблюдается увеличение показателей по всем представленным видам экономической деятельности.

От отраслей сельского хозяйства в бюджетную систему России на территориях субъектов Центрально-черноземного района (ЦЧР) поступает в среднем не более 0,8%, что отражает общую тенденцию по Российской Федерации [4]. Связано это с тем, что ввиду объективных причин более половины современных аграрных формирований находятся в весьма тяжелых финансовых условиях: уровень заработной платы почти в три раза ниже, чем в среднем по стране, низкий уровень и большая изношенность материально-технической базы, и поэтому отчисление от прибыли, доходов физических лиц, социальных налогов, налога на имущество весьма незначительны.

Необходимо подчеркнуть, что добыча полезных ископаемых занимает наибольшую долю бюджета до 2022 г., так наивысшее значение показателя отмечается в 2021 г. — 9992,5 млрд. руб., а наименьшее в 2022 г. — 1201,1 млрд. руб. Затем это место занимают

обрабатывающие производства, которые уже в 2023 г. составили 7072,6 млрд. руб., вторую лидирующую позицию присваивает торговля [5].

Помимо поступления налоговых доходов в бюджетную систему, как России, так и ЦЧР немаловажно учитывать количество неуплаченных налогов и сборов (*табл. 7*). Так, при несвоевременном или неправильном перечислении налоговых платежей налогоплательщиком в бюджетную систему формируется задолженность, что может вызывать затруднение для выполнения разнообразных государственных программ [2, 3].

Анализируя налоговую задолженность в Воронежской области можно сказать, что в 2019 г. зафиксирована наименьшая сумма задолженности по сравнению с 2020–2022 гг., которая составляет 4,5 млрд. руб., задолженность за 2021 г. по всей совокупности налогов и сборов — 11,7 млрд. руб., а за 2022 г. — 13,2 млрд. руб. (*рис. 4*). Наибольшая задолженность по каждому году в разрезе отдельных налогов приходится на НДС.

Аналогичная динамика задолженности по налогам и сборам наблюдается и в Липецкой области. За 2019 г. задолженность составила 2,6 млрд. руб.,

**Табл. 7. Структура налоговой задолженности в бюджетную систему Российской Федерации по ЦЧР в период 2019–2022 гг.**

Показатель	Воронежская область								Липецкая область							
	2019 г.		2020 г.		2021 г.		2022 г.		2019 г.		2020 г.		2021 г.		2022 г.	
	млрд. руб.	%	млрд. руб.	%	млрд. руб.	%	млрд. руб.	%	млрд. руб.	%	млрд. руб.	%	млрд. руб.	%	млрд. руб.	%
Налог на прибыль организаций	0,3	6,7	0,5	6,6	1,7	18,1	2,3	20,7	0,2	7,7	0,9	15,0	1,3	19,1	2,7	25,9
НДС	1,1	24,4	2,6	34,2	3,3	35,1	4,6	41,4	1	38,5	3	49,9	3,5	51,4	5,6	53,8
Платежи за пользование природными ресурсами	0	0,02	0,001	0,0	0,001	0,0	0,009	0,1	0	0,0	0,009	0,1	0,007	0,1	0,008	0,1
Остальные федеральные налоги и сборы	0,3	6,7	0,8	10,5	0,6	6,4	0,9	8,1	0,2	7,7	0,3	5,0	0,3	4,4	0,4	3,8
Региональные налоги и сборы	1,7	37,8	2,2	28,9	2,3	24,5	2	18,0	0,7	26,9	0,9	15,0	0,8	11,8	0,9	8,6
Местные налоги и сборы	0,9	20	1,2	15,8	1,2	12,8	1	9,0	0,4	15,4	0,7	11,6	0,7	10,3	0,6	5,8
Налоги по специальным налоговым режимам	0,2	4,4	0,3	3,9	0,3	3,2	0,3	2,7	0,1	3,8	0,2	3,3	0,2	2,9	0,2	1,9
<b>Итого</b>	<b>4,5</b>	<b>100</b>	<b>7,6</b>	<b>100</b>	<b>9,4</b>	<b>100</b>	<b>11,1</b>	<b>100</b>	<b>2,6</b>	<b>100</b>	<b>6,0</b>	<b>100</b>	<b>6,8</b>	<b>100</b>	<b>10,4</b>	<b>100</b>
Показатель	Курская область								Белгородская область							
	2019 г.		2020 г.		2021 г.		2022 г.		2019 г.		2020 г.		2021 г.		2022 г.	
	млрд. руб.	%	млрд. руб.	%	млрд. руб.	%	млрд. руб.	%	млрд. руб.	%	млрд. руб.	%	млрд. руб.	%	млрд. руб.	%
Налог на прибыль организаций	0,2	9,5	0,6	11,1	1,1	16,2	1,4	14,6	0,3	9,7	0,4	6,4	0,5	6,9	1,1	8,9
НДС	0,8	38,0	2,8	51,8	4	58,8	5,4	54,7	1,1	35	2,5	36	2,4	35,6	7,1	58
Платежи за пользование природными ресурсами	0,004	0,2	0,007	0,1	0,006	0,1	0,019	0,19	0,003	0,1	0,001	0,02	0,002	0,03	0,0003	0
Остальные федеральные налоги и сборы	0,2	9,5	0,7	12,9	0,5	7,3	0,6	6,1	0,2	6,4	0,7	10,3	0,5	7,5	0,7	5,4
Региональные налоги и сборы	0,5	23,8	0,7	12,9	0,6	8,8	0,7	7	0,8	26	1	14,3	1	14,5	1	8,4
Местные налоги и сборы	0,3	14,3	0,4	7,4	0,4	5,9	0,4	4,2	0,6	19	0,9	13,3	0,8	11,6	0,9	7,4
Налоги по специальным налоговым режимам	0,1	4,8	0,2	3,7	0,2	2,9	0,2	2,1	0,1	3,2	0,2	3,2	0,2	3,1	0,2	1,9
<b>Итого</b>	<b>2,1</b>	<b>100</b>	<b>5,4</b>	<b>100</b>	<b>6,8</b>	<b>100</b>	<b>8,7</b>	<b>100</b>	<b>3,1</b>	<b>100</b>	<b>7</b>	<b>100</b>	<b>6,8</b>	<b>100</b>	<b>12,4</b>	<b>100</b>





2020 г. — 7,3 млрд. руб., за 2021 — 8 млрд. руб., и в 2022 г. достигла 11,6 млрд. руб. Как и в Воронежской области, больше всего удельный вес составляет НДС от всей совокупности налогов.

Что касается задолженности по налогам и сборам в Курской области, то ее показатели также не сильно отличаются от уже рассмотренных областей.

Рассматривая Белгородскую область, можно отметить, что задолженность в 2022 г. значительно выше, чем в предыдущих годах — 12,4 млрд. руб. Наибольший удельный вес среди всех налогов составляет НДС. Такой рост может быть связан с началом СВО из-за своего территориального расположения, так как Белгородская область больше других областей подвергается военным обстрелам, что послужило закрытию большинства предприятий, которые не имеют возможности оплатить налоговые платежи.

### Выводы

Подводя итоги проведенному анализу налоговых доходов и изменений задолженности в бюджетную систему России и в бюджеты рассматриваемых областей ЦЧР, мы можем наглядно проследить, насколько непостоянна экономика нашей страны. Несмотря на это, государство разными способами содействует пополнению налоговых доходов в бюджет, о чем свидетельствует стабильная финансовая система в РФ, не смотря на внешние факторы. Таким образом, оценка влияния экономических условий, законодательных изменений и других факторов на фискальные поступления в разрезе субъектов Центрального Черноземья

требует комплексного подхода, который может также включать следующие параметры исследования:

#### 1. Экономические условия:

– экономический рост: увеличение ВРП (валового регионального продукта) способствует росту налоговых поступлений. В регионах с развивающейся экономикой наблюдается увеличение доходов от налога на прибыль и НДФЛ;

– уровень безработицы: высокий уровень безработицы негативно сказывается на фискальных поступлениях, снижая налогооблагаемую базу;

– инвестиции: привлечение инвестиций в регион ведет к созданию новых рабочих мест и росту налоговых поступлений.

#### 2. Законодательные изменения:

– налоговая политика: изменения в налоговом законодательстве (например, ставки налогов, введение новых налогов) напрямую влияют на фискальные поступления;

– дотации и субсидии: изменения в распределении дотаций из федерального бюджета могут, как увеличить, так и уменьшить объем фискальных поступлений субъектов;

– реформа местного самоуправления: изменения в управлении могут повлиять на сборы местных налогов.

#### 3. Социальные факторы:

– уровень жизни населения: более высокий уровень жизни ведет к увеличению потребления и, соответственно, к росту поступлений от косвенных налогов (например, НДС);

– миграция населения: эмиграция или иммиграция может изменить структуру налогоплательщиков и повлиять на поступления.

#### 4. Внешние факторы:

– цены на сырьевые товары: для регионов, зависящих от добычи ресурсов, колебания цен на сырьевые товары могут значительно влиять на доходы;

– глобальные экономические условия: мировые экономические кризисы или рост также могут оказывать влияние на местную экономику и фискальные поступления.

5. Анализ данных: для более точной оценки необходимо собирать и анализировать статистические данные по каждому субъекту ЦЧР, включая

– структуру доходов и расходов бюджета;

– динамику изменения налоговых поступлений;

– соотношение между различными источниками доходов.

### Литература

1. Манасуева, А. А. Анализ поступлений налогов в консолидированный бюджет Российской Федерации за 2013-2015 гг. в разрезе видов экономической деятельности / А. А. Манасуева, Д. М. Аманжурова // Экономика и управление в XXI веке: тенденции развития. – 2016. – № 29. – С. 129-136
2. Оробинская, И. В. Характеристика налогового потенциала субъектов аграрного сектора России на примере областей ЦЧР / И. В. Оробинская // Налоги и налогообложение. – 2014. – № 6. – С. 579 – 587.

3. Оробинская, И. В. Налоговые инструменты обеспечения стабильного развития отраслей АПК / И. В. Оробинская // *Налоги и налогообложение*. – 2014. – № 4. – С. 393–400.
4. Бolycheva, E. A. Анализ особенностей системы налогообложения областей Центрально-Черноземного региона в целях развития отраслей АПК / E. A. Bolycheva // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2018. – № 9. – С. 284-290.
5. Вrabie, A. G. Оценка динамики задолженности по налоговым платежам и сборам в консолидированный бюджет российской федерации / A. G. Vrabie, V. A. Yastrebova, T. N. Dobrodomova // *Научное обозрение. Экономические науки*. – 2021. – № 2. – С. 50-53.
6. Оробинская И.В., Улезько О.В., Маслова И.Н. Налоговая политика регионального уровня: состояние и тенденции // *Вестник Воронежского государственного аграрного университета*. 2019. Т. 12. № 2 (61). С. 154-160.

#### References

1. Manasueva, A. A. Analiz postuplenij nalogov v konsolidirovannyj byudzhet Rossijskoj Federacii za 2013-2015 gg. v razreze vidov ekonomicheskoy deyatel'nosti / A. A. Manasueva, D. M. Amanzhurova // *Ekonomika i upravlenie v XXI veke: tendencii razvitiya*. – 2016. – № 29. – С. 129-136
2. Orobinskaya, I. V. Harakteristika nalogovogo potentsiala sub"ektov agrarnogo sektora Rossii na primere oblastej CCHR / I. V. Orobinskaya // *Nalogi i nalogoblozhenie*. – 2014. – № 6. – С. 579 – 587.
3. Orobinskaya, I. V. Nalogovye instrumenty obespecheniya stabil'nogo razvitiya otraslej APK / I. V. Orobinskaya // *Nalogi i nalogoblozhenie*. – 2014. – № 4. – С. 393–400.
4. Bolycheva, E. A. Analiz osobennostej sistemy nalogoblozheniya oblastej Central'no-CHernozemnogo regiona v celyah razvitiya otraslej APK / E. A. Bolycheva // *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii*. – 2018. – № 9. – С. 284-290.
5. Vrabie, A. G. Ocenka dinamiki zadolzhennosti po nalogovym platezham i sboram v konsolidirovannyj byudzhet rossijskoj federacii / A. G. Vrabie, V. A. Yastrebova, T. N. Dobrodomova // *Nauchnoe obozrenie. Ekonomicheskie nauki*. – 2021. – № 2. – С. 50-53.
6. Orobinskaya I.V., Ulez'ko O.V., Maslova I.N. Nalogovaya politika regional'nogo urovnya: sostoyanie i tendencii // *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2019. Т. 12. № 2 (61). С. 154-160.

I. V. Orobinskaya<sup>1</sup>, M. B. Khoroshunov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I,

<sup>2</sup>Postgraduate student, Rostov State University of Economics (RINH)

orob-irina@yandex.ru

### ASSESSMENT OF THE IMPACT OF ECONOMIC CONDITIONS, LEGISLATIVE CHANGES AND OTHER FACTORS ON FISCAL REVENUES IN THE CONTEXT OF THE SUBJECTS OF THE CENTRAL BANK

*The relevance of the topic under study requires an integrated approach that helps not only to assess the current state of tax revenues, but also to choose a strategy to increase their effectiveness. The general nature of the receipt of tax payments is due to the fact that the main place in the financial system of any state is occupied by the budgetary system, through which all monetary funds are formed and used. Currently, increasing the tax potential of the regions is one of the main directions for the development of the Russian tax mechanism.*

*The purpose of this work is to conduct a detailed analysis of tax revenues, both in Russia as a whole and in the main regions of the Central Bank. As a result of the study, an assessment of the influence of external factors on the level of fiscal revenues of various levels is given. Thus, the analysis of the receipt of tax payments should include the following aspects: the structure of tax revenues, determining the share of each type of tax (for example, income tax, VAT, excise taxes) in total revenues; comparison with previous periods to identify trends; dynamics of receipts (analysis of changes in receipts by month or quarter; identification of seasonal fluctuations and factors influencing changes); comparative analysis (comparison of receipts with planned indicators and budget; comparison with similar periods of previous years.); influence factors (assessment of the impact of economic conditions, legislative changes and other factors tax revenues; analysis of the activities of tax authorities and their effectiveness); problem areas (identification of problems related to arrears and tax evasion; analysis of the reasons for the decrease in revenues and development of recommendations to eliminate them); forecasting future revenues based on current data and economic models; assessment of possible risks and scenarios.*

**Key words:** taxation, tax burden, budgets of the Russian Federation, agriculture, Central Bank, tax revenues.

# Влияние сброса радиоактивных сточных вод АЭС «Фукусима-1» в Тихий океан на развитие рыболовства в Китае

УДК 636.5.033

DOI: 10.32935/2221-7312-2024-62-4-51-54

Лю Цзекай<sup>1</sup>, В. П. Авдоткин<sup>2</sup> (к.т.н.),  
В. Н. Гришин<sup>1</sup> (к.с-х.н.), Ю. С. Авдоткина<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Российский университет дружбы народов,

<sup>2</sup>Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации,

<sup>3</sup>МЧС России,

*В статье основное внимание будет уделено влиянию сброса сточных вод АЭС «Фукусима-1» в Тихий океан на развитие рыболовства в Китае с точки зрения безопасности водной продукции. АЭС «Фукусима-1» закачивала морскую воду для охлаждения реакторов, чтобы избежать расплавления активной зоны АЭС после аварии 11 марта 2011 г. Затем радиоактивная вода собиралась в емкости для хранения. В 2023 г. Япония объявила о своем решении сбрасывать сточные воды АЭС «Фукусима-1» в Тихий океан. Сточные воды с АЭС «Фукусима» содержат радиоактивные продукты имеющие длительные периоды полураспада. В океане радиоактивные элементы могут накапливаться в морских организмах по пищевой цепочке. Сброс 1,4 млн т радиоактивной воды будет вестись 30 лет, сброс такого большого количества воды может вызывать заболевания и приводит к биологическим уродствам и мутациям и затронет десятки стран и регионов с общей численностью населения свыше 2 миллиардов человек и ВВП 55,8% от общемирового. Сброс сточных вод АЭС «Фукусима-1» в Тихий океан тесно связан с развитием рыбохозяйственного комплекса Китая. Было отмечено, что потенциальные риски воздействия сброса сточных вод АЭС «Фукусима-1» на рыболовную отрасль Китая весьма серьезны. С точки зрения социально-экономических последствий определено, что сброс сточных вод АЭС «Фукусима-1» окажет большое влияние на торговлю водными продуктами и конкурентоспособность внешней торговли. Сброс сточных вод АЭС «Фукусима» повлияет на мировое рыболовство, резко изменит импортную и экспортную торговлю, сильно ударит и по глобальной экономической системе. Проанализирован вред сброса сточных вод АЭС «Фукусима» для морской экологической среды, влияние на развитие рыбохозяйственного хозяйства, а также недостатки рыбохозяйственного законодательства в решении проблемы попадания радиоактивных сточных вод в моря, омывающие Китай, а также предлагаются пути предотвращения влияния сброса радиоактивных сточных вод на безопасность водной продукции Китая.*

**Ключевые слова:** АЭС «Фукусима», сточные воды, радиоактивность, пищевая цепочка, рыбное хозяйство.

## Введение

Океан является общим достоянием всего человечества, и безопасность морской экологии связана с безопасностью всего человечества. Генеральный директор Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) Рафаэль Гросси посетил Японию 4 июля 2023 г. Он заявил, что сброс сточных вод АЭС «Фукусима» было оценено на соответствие международным стандартам и признал результаты испытаний сточных вод на радиоактивность Токийской электроэнергетической компании (ТЕРСО) заслуживающими доверия. Но ТЕРСО обследовала одну пятую часть резервуаров с радиоактивной водой, а уровни радиации радиоактивных материалов в других резервуарах были намного выше и концентрирование, чем в протестированные. Вопрос о том, является ли заключение МАГАТЭ о тестах ТЕРСО адекватным сложившейся ситуации заслуживает углубленного изучения, с точки зрения влияния сброса сточных вод АЭС «Фукусима -1» в Тихий океан на развитие рыболовства в Китае.

## Постановка задачи

В сточных водах АЭС «Фукусима» находится большое количество радионуклидов: углерод-14 (период полураспада —  $5,70 \pm 0,03 \cdot 10^3$  лет), кобальт-60 (период полураспада —  $2,6 \cdot 10^6$  лет), стронций-90 (период полураспада — 28,79 лет), тритий (период полураспада — 12,32 года), цезий-137 (период полураспада — 30 лет) и др. Эти радионуклиды легко поглощаются морскими организмами, а затем вызывают радиоактивное загрязнение, которое в долгосрочной перспективе повлияет на морскую экологическую среду. Безопасность потребления водных биоресурсов в Китае находится под серьезной угрозой, а жизнь и здоровье людей не могут быть гарантированы. Рыбохозяйственный комплекс Китая в настоящее время является одной из крупнейших в мире [1]. Большая часть основного улова морепродуктов Китая поступает из Азиатско-Тихоокеанского региона, включая Японское море. Сброс сточных вод АЭС «Фукусима-1» в Тихий океан тесно связан с развитием рыбохозяйственного комплекса Китая.

Сброс сточных вод АЭС «Фукусима-1», несомненно, представляет собой экологический вызов рыбохозяйственному комплексу Китая. Сфера действия запрета на рыбную ловлю, предусмотренная Законом о рыболовстве, не включает районы Тихого океана загрязненные радионуклидами от сточных вод АЭС «Фукусима-1», кроме того, в системе лицензирования рыбной ловли в рыбохозяйственном комплексе Китая нет законодательства, определяющего, как рыболовные суда в открытом море должны вести промысел в районе, где сбрасываются радиоактивные сточные воды [2]. Цель состоит в том, чтобы показать, как сброс радиоактивных сточных вод повлияет на развитие законодательства о рыболовстве в Китае.

#### Опасность сточных вод АЭС «Фукусима»

Географически Китай имеет береговую линию протяженностью 18 тыс. км, и, согласно распространению океанских течений, радиоактивные сточные воды с АЭС «Фукусима» будут занесены течением Курисио в Восточно-Китайское, Желтое и Бохайское моря. Течение Курисио у восточного побережья Японии сливается с течением Оясио, образуя Северо-Тихоокеанское течение, движения океанических течений и переноса радионуклидов рыбами, которые могут поглощать и накапливать их, может произойти и произойдет более широкое распространение радионуклидов. Рыбная промышленность Китая неизбежно пострадает от негативного воздействия радиоактивных сточных вод. Сточные воды нарушили права и интересы Китая в области рыболовства. Радионуклиды проникают в морские организмы и будут оставаться в них в течение длительного времени [3].

Состав рыбохозяйственного комплекса Китая включает следующие сектора: морское рыболовство, в 2022 г. его объем составил 248,9 млрд юаней (около 34,6 млрд. долл.); марикультура, в морских хозяйствах выращивают рыбу, креветки, мидии, гребешки и водоросли; пресноводное рыболовство, в 2022 г. его объем составил 27,7 млрд юаней (около 3,8 млрд. долл.); пресноводная аквакультура, в 2022 г. её объем составил 786,3 млрд юаней (около 109,2 млрд. долл.). По данным за 2022 г., суммарный объем производства рыбопродукции в Китае оценивался в 3087,3 млрд юаней (более 429,1 млрд. долл.) [4]. Производство водных продуктов в Китае на душу населения неуклонно растут, общий объем производства водных продуктов в стране составляет 68,6591 млн т (табл. 1, 2).

Водные продукты, выловленные в прибрежном рыболовстве, в основном поступают из Бохайского, Желтого, Восточно-Китайского и Южно-Китайского морей, все они географически расположены в верховьях части морской акватории, куда сбрасываются радиоактивные сточные воды Японии. Тихий океан является основным районом промысла для океанских рыбных промыслов Китая.

Табл. 1. Производство аквакультуры в Китае в 2022 г.

Аквакультуры и марикультуры	Продукция аквакультуры (10 тыс. т)	Производство марикультуры (10 тыс. т)	Производство пресноводной аквакультуры (10 млн т)
Рыба	2903,04	192,56	2710,48
Ракообразные	684,84	195,25	489,59
Моллюски	1588,56	1596,58	18,97
Водоросли	272,39	271,39	1
Другие виды	116,64	46,92	69,72
Итого	5565,46	2275,7	3289,76

Северо-Западная часть Тихого океана является одним из важнейших районов для океанского рыболовства Китая, который является первым районом, который загрязняется сбросом в море радиоактивных сточных вод АЭС «Фукусима-1» [4]. Таможня Китая приняла решение запретить импорт продуктов питания из десяти префектур (столиц), включая японскую Фукусиму [5]. Однако, как только сброс ядерных сточных вод в море будет официально реализован, ожидается, что все больше стран и регионов будут принимать ограничительные меры против японской рыбной продукции [6].

Законодательство Китая в области рыболовства в океанских водах основано на международном законодательстве о рыболовстве в дальних водах и дополнено Положением об управлении рыболовством в океанских водах [7]. Океаны, моря и прилегающие прибрежные районы, представляет собой единое целое, которое является важным компонентом глобальной системы жизнеобеспечения и устойчивого развития. Эти законы не определяют порядок управления морской экологической средой после ядерного загрязнения и не могут решить проблемы, связанные с сохранением морских рыбных ресурсов. Китайское законодательство о рыболовстве в океанских водах в основном сосредоточено на регулировании масштабов рыболовства, незаконных средств и незаконных действий для достижения цели защиты развития океанского рыболовства, и не предусматривает, как обращаться с рыбой, подвергшейся облучению ядерными загрязняющими элементами [8]. Установленный в Китае региональный охват запрет-

Табл. 2. Внутреннее производство рыбопродуктов в Китае в 2022 г.

Аквакультуры и марикультуры	Внутреннее производство рыбопродуктов (10 тыс. т)	Морское производство рыбопродуктов (10 млн т)	Производство пресных рыбопродуктов (10 тыс. т)
Рыба	731,7	641,87	89,83
Ракообразные	200,89	188,53	12,36
Моллюски	49,46	36,29	13,17
Водоросли	1,94	1,94	–
Другие	59,15	59,15	–
Моллюски	24,33	23,07	1,26
Итого	1067,47	950,85	116,62



ных для рыболовства зон не предполагает запрета на рыболовство в водах с высоким уровнем радиации. В системе выдачи лицензий на рыболовство в Китае не предусмотрено разрешение на вылов рыбы, которая может быть заражена радионуклидами. В законодательных актах также не упоминаются меры в отношении морских рыболовческих судов, вылавливающих рыбу в водах, загрязнённых радиоактивными веществами. Китай ввёл запрет на промысел в определённых районах для защиты биологических ресурсов, а не для регулирования вылова рыбы, заражённой радиоактивными сточными водами.

#### Контрмеры по устранению воздействия сброса сточных вод АЭС Японии на развитие рыболовства в Китае

Принцип международного сотрудничества является общепризнанным базовым принципом международного права [9]. Целью очистки сточных вод от радионуклидов в Японии должно быть поддержание хороших отношений между человеком и окружающей средой [10]. В настоящее время в Китае сформирована базовая правовая система рыболовства, но с точки зрения содержания большинство из них представляют собой законы и нормативные акты по разработке и использованию рыбных ресурсов и охране рыбных ресурсов. Необходимо осуществлять надзор в режиме реального времени за некоторыми предприятиями, занимающимися импортом и экспортом продукции из водных биоресурсов [11]. Ни один нормативный правовой акт в Китае не предусматривает обязанности сообщать о вылове рыбы, загрязнённой радиоактивными веществами, и о незаконности такого промысла.

После аварии на АЭС «Фукусима-1» Китай может принять следующие меры для устранения воздействия сброса сточных вод АЭС Японии на развитие рыболовства:

- гибкое расширение зон, запрещённых для рыболовства. Это поможет усилить охрану промысловых ресурсов в зоне сброса сточных вод с АЭС;

- усовершенствование системы досмотра на предмет вылова рыбы, заражённой радиоактивными веществами на судах, занимающихся дальним рыболовством; досмотр должен проводиться в соответствии с Китайскими и международными нормативными правовыми актами, чтобы предотвратить незаконный промысел рыбы, заражённой радиоактивными веществами;

- активно провести цифровизацию управления рыболовством; законодательство Китая должно стиму-

лировать правительство выполнять свои функции по координации и руководству, а также создать механизм содействия научному мониторингу и выявлению промысла;

- провести работу по заключению временного соглашения с соседними странами по рыболовству в водах сброса, загрязнённых сточными водами с АЭС «Фукусима-1». Что позволит проводить совместное рациональное использование ресурсов рыболовства в Жёлтом и Восточном морях и управлять ими, а также создать соответствующую требованиям систему мониторинга водных ресурсов.

#### Выводы

Сброс Японией радиоактивных сточных вод с АЭС «Фукусима-1» нарушает право на устойчивое развитие каждой страны, которая может пострадать от этого. Загрязнение от АЭС помешает рыболовству соседних с Японией стран и ограничит экономическое развитие прибрежных районов, при этом не гарантируя, что пострадавшие страны будут пользоваться одинаковыми правами на безопасное экологическое развитие.

Китаю следует усовершенствовать национальное законодательство и политику в области рыболовства, тем самым защищая своё рыболовство и способствуя устойчивому развитию рыболовства в Азиатско-Тихоокеанском регионе.

Китай до аварии на АЭС «Фукусима-1» не придавал значения потенциальным последствиям попадания радиоактивных сточных вод в море для рыболовства, и в его законодательстве отсутствуют нормативно-правовые и экономические механизмы, способствующие снижению влияния трансграничных аварий на социально-экономическое развитие.

Китай планирует повысить уровень мониторинга морской среды, чтобы предотвратить вред, наносимый морской среде сбросом радиоактивных сточных вод с АЭС «Фукусима-1». В Китае осознают необходимость совершенствования нормативной правовой базы по мониторингу качества продукции из водных биоресурсов и необходимости активно участвовать в глобальном управлении безопасностью морской среды.

С отраслевой точки зрения сброс сточных вод АЭС «Фукусима-1» приведет к сокращению экспорта водных продуктов и сокращению добычи рыбы в Китае. Объем национального рыболовства в районах Китая, пострадавших от сброса сточных вод АЭС «Фукусима-1», снижается, но объем промысла за пределами этих районов планируется увеличить.

#### Литература

1. Пэй Чжаобинь, Цзян Жунлунь. Исследование правовых вопросов и мер противодействия сбросу Японией ядерных сточных вод [J]. *Nanhai Law Science*, 2022,6(1):88-93.
2. Фу Ийи. Краткий анализ загрязнения морской среды и защиты морских рыбных ресурсов [J]. *Wind science and technology*, 2020(4):133.
3. Кан Сяо. Тройная пытка из-за настойчивости Японии в сбросе радиоактивно загрязнённой воды в море. *Modern World*, 2023(07):76-77. *China Fisheries*, 2022(8):8-9.



4. Го Пин, Юй Ханьмин. Состояние научных исследований и анализ правовых вопросов сброса сточных вод с АЭС Фукусима в Японии [J]. Журнал Океанического университета Китая (Издательство социальных наук), 2023(3):119-130.
5. Анонимность. Южная Корея запрещает импорт водных продуктов Фукусимы, ВТО выносит решение в пользу Японии [J]. Aquaculture, 2018, 39(04):54.
6. Мэй Хун, Цзоу Кейюань, Чжан Яньин и др. Правовые вопросы, связанные с ядерными сточными водами с АЭС Фукусима [J]. Журнал Океанического университета Китая (Social Science Press), 2023(4):1-11.
7. Хуан Юэ, Хан Лисинь. Законодательные размышления о глубоководном рыболовстве Китая после сброса сточных вод в Японии [J]. Northern Law Science, 2022, 16(2):143-150.
8. Сюэ Гуйфан, Фан Сюй. Усиление экстерриториального действия закона Китая о рыболовстве и поддержание имиджа ответственной страны, занимающейся дальним рыболовством. Pacific Journal, 2018, 26(2):59-68.
9. Юань Цюань. Проблемы международного права, вызванные сбросом ядерных сточных вод в море, и меры противодействия им [J]. Quest, 2022(4):169-177.
10. Цзинь Ин, Проблема сброса сточных вод с АЭС «Фукусима» в Японии и ее решение [J]. Modern World, 2021(6):68-73.
11. Юй Чжижун. Анализ юридической ответственности за сброс Японией низкоактивных радиоактивных сточных вод с АЭС «Фукусима» в море [J]. Marine Development and Management, 2011,28(10):69-73.

#### References

1. Pei Zhaobin, Jiang Ronglun. Research on Legal Issues and Countermeasures of Japan's Discharge of Nuclear Wastewater [J]. Nanhai Law Science, 2022,6(1):88-93.
2. Fu Yiyi. Brief analysis of marine pollution and protection of marine fishery resources [J]. Wind science and technology, 2020(4):133.
3. Kang Xiao. Triple torture by Japan's insistence on dumping radioactively contaminated water into the sea. Modern World, 2023(07):76-77. China Fisheries, 2022(8):8-9.
4. Guo Ping, Yu Hanming. Status of scientific research and analysis of legal issues of wastewater discharge from Fukushima Nuclear Power Plant in Japan [J]. Journal of Ocean University of China (Social Science Press), 2023(3):119-130.
5. Anonymity. South Korea bans import of Fukushima aquatic products, WTO rules in favor of Japan [J]. Aquaculture, 2018,39(04):54.
6. Mei Hong, Zou Keyuan, Zhang Yanying, et al. Legal issues related to nuclear wastewater from the Fukushima Nuclear Power Plant [J]. Journal of Ocean University of China (Social Science Press), 2023(4):1-11.
7. Huang Yue, Han Lixin. Legislative reflections on China's deep-sea fisheries after wastewater discharge in Japan [J]. Northern Law Science, 2022,16(2):143-150.
8. Xue Guifang, Fang Xu. Strengthening the extraterritorial effect of China's fisheries law and maintaining the image of a responsible long-distance fishing country. Pacific Journal, 2018,26(2):59-68.
9. Yuan Quan. Problems of international law caused by the discharge of nuclear wastewater into the sea and their countermeasures [J]. Quest, 2022(4):169-177.
10. Jin Ying, The problem of wastewater discharge from the Fukushima nuclear power plant in Japan and its solution [J]. Modern World, 2021(6):68-73.
11. Yu Zhirong. Analysis of legal liability for Japan's discharge of low-level radioactive wastewater from the Fukushima nuclear power plant into the sea [J]. Marine Development and Management, 2011,28(10):69-73.

Liu Zekai<sup>1</sup>, V. P. Avdotyin<sup>2</sup>, V. N. Grishin<sup>1</sup>, Yu. S. Avdotyina<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Russian Peoples' Friendship University, <sup>2</sup> The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, <sup>3</sup> The Ministry of the Russian Federation for civil defence, emergencies and elimination of consequences of natural disasters

## IMPACT OF FUKUSHIMA DAIICHI NUCLEAR POWER PLANT RADIOACTIVE WASTEWATER DISCHARGE INTO THE PACIFIC OCEAN ON FISHERIES DEVELOPMENT IN CHINA

*This article will focus on the impact of Fukushima Daiichi nuclear wastewater discharge into the Pacific Ocean on China's fisheries development from the perspective of aquatic product safety. Fukushima Daiichi pumped seawater to cool the reactors to avoid core meltdown after the accident on March 11, 2011. The radioactive water was then collected in storage tanks. In 2023, Japan announced its decision to discharge Fukushima Daiichi wastewater into the Pacific Ocean. Fukushima wastewater contains radioactive products with long half-lives. In the ocean, radioactive elements can accumulate in marine organisms through the food chain. The discharge of 1.4 million tons of radioactive water will be carried out for 30 years, the discharge of such a large amount of water can cause diseases and leads to biological deformities and mutations and will affect dozens of countries and regions with a total population of over 2 billion people and a GDP of 55.8% of the world's total. The discharge of wastewater from the Fukushima-1 NPP into the Pacific Ocean is closely related to the development of China's fishery complex. It was noted that the potential risks of the impact of the discharge of wastewater from the Fukushima-1 NPP on China's fishing industry are very serious. In terms of socio-economic consequences, it was determined that the discharge of wastewater from the Fukushima-1 NPP will have a great impact on trade in aquatic products and the competitiveness of foreign trade. The discharge of wastewater from the Fukushima NPP will affect the world fisheries, dramatically change import and export trade, and have a strong impact on the global economic system. The harm of Fukushima NPP wastewater discharge to the marine environment, its impact on the development of fisheries, and the shortcomings of fisheries legislation in solving the problem of radioactive wastewater discharge into the seas surrounding China are analyzed, and ways to prevent the impact of radioactive wastewater discharge on the safety of China's aquatic products are proposed.*

**Key words:** Fukushima NPP, wastewater, radioactivity, food chain, fisheries.

# Социально-экономические последствия воздействия ионизирующего излучения на биологические объекты в связи со сбросом радиоактивной воды с АЭС «Фукусима» в Тихий океан

УДК 332.1

DOI: 10.32935/2221-7312-2024-62-4-55-60

Лю Цзекай<sup>1</sup>, В. П. Авдотьян<sup>2</sup> (к.т.н.),  
В. Н. Гришин<sup>1</sup> (к.с-х.н.), Ю. С. Авдотьяна<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Российский университет дружбы народов,

<sup>2</sup>Российская академия народного хозяйства и государственной службы  
при Президенте Российской Федерации,

<sup>3</sup>МЧС России,

*Авария на АЭС «Фукусима» в Японии заставила людей обратить особое внимание на воздействие ионизирующего излучения на биологические объекты. Япония августе 2023 года официально начала сбрасывать накопленную радиоактивную воду, содержащую различные радиоактивные элементы в Тихий океан. Предусматривается сброс более миллиона тонн радиоактивных (ядерных) сточных вод в Тихий океан в течение 30 лет, и это действие представляет прямую угрозу для человека, морских и глобальных экосистем. Сточные воды содержат радиоактивные изотопы (углерод-14, кобальт-60 и стронций-90). Планирует сливать с АЭС «Фукусима» до 22 Тбк третья в год. Радиоактивные элементы сточных вод могут накапливаться в морских организмах, включая рыб и передаваться в организм человека по пищевой цепи. В статье приводится краткий аналитический обзор радиационных эффектов, связанных с воздействием ионизирующего излучения на биологические объекты. Показано, что мощностей доз, создаваемых ионизирующим излучением при воздействии на биологические объекты наиболее опасными, являются генетические последствия, играющие значительную роль для оценки социально-экономических последствий. Необходимо всеми мерами пресекать попадание зараженных морепродуктов в торговые сети, дабы защитить население России для это потребуются дополнительные затраты на контроль и мониторинг.*

**Ключевые слова:** радиоактивное загрязнение, ионизирующее излучение, радиационное повреждение, социально-экономические последствия.

## Введение

Важно отметить, что морская биота накапливает и концентрирует элементы и радионуклиды в телах [1]. Такие радионуклиды, как рутений-106, кобальт-60 и стронций-90 с большей вероятностью связываются с морскими организмами и донными отложениями [2]. Эти вещества могут легко соединяться с другими молекулами и биоаккумуляциями по пищевой цепи, оказывая воздействие на растения, рыб и людей [3]. После аварии на АЭС «Фукусима» в 2011 г. возникло повышенное внимание к потенциальным радиационным рискам для здоровья населения.

### Воздействие ионизирующего излучения на биологические объекты

При прохождении ионизирующего излучения через ткань какого-либо биологического объекта прежде всего необходимо учитывать вид ионизирующего излучения [3].

Для оценки биологического действия при облучении человека в малых дозах служит величина экви-

валентной дозы, единицей измерения которой служит зиверт (Зв).

При воздействии различных видов излучения с различными взвешивающими коэффициентами эквивалентная доза определяется как сумма эквивалентных доз для этих видов излучения. При воздействии ионизирующего излучения на какой-либо биологический объект (БО) находят эффективную эквивалентную дозу, величина которой используется как мера риска возникновения отдаленных последствий облучения всего тела человека и отдельных его органов и тканей с учетом их радиочувствительности [2].

Для оценки эффективной дозы при внутреннем облучении вводится величина ожидаемой эффективной дозы (committed dose). Единица измерения ожидаемой эффективной дозы — зиверт (Зв). Оценкой детерминированного эффекта в результате внешнего облучения органа является относительная биологическая эффективность (ОБЭ/RBE) ионизирующих излучений — показатель, необходимый для количественной оценки качества излучения. ОБЭ-взвешенная доза, которая определяется как произведение дозы в органе на коэффициент ОБЭ излучения. Единицей измерения ОБЭ-

взвешенной дозы служит грэй-эквивалент (Гр-Экв). ОБЭ-взвешенная доза является новой дозиметрической величиной, предназначенной для характеристики аварийного облучения и ее введения в практику, является результатом анализа уроков реагирования на радиационные аварии.

Значительный интерес представляют собой данные, характеризующие особенности воздействия излучения на клеточный материал биомассы. Знание этих особенностей и механизмов их происхождения дает возможность понять, почему одни представители животного мира более чувствительны к воздействию ионизирующего излучения, другие — менее [4, 5].

В Российской Федерации существуют требования к радиоактивной безопасности продуктов питания в целом и морепродуктов в частности. В соответствии с СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» определяется их допустимыми уровнями удельной активности радионуклидов: соответствующие пределы поступлений радионуклидов с пищей составляют для стронция-90 от 36 кБк/год и 100 Бк/сутки; для цезия-137 от 77 кБк/год и 210 Бк/сутки. По нормативам СанПиН 2.3.2.1078-01 рыба свежая мороженная имеет допустимую норму радиоактивности 130 и 100 Бк/кг, водоросли, моллюски, ракообразные - 200 и 100 Бк/кг.

Рассмотрим более детально процессы, сопровождающие прохождение ионизирующего излучения в биологической среде.

#### **Биологические эффекты воздействия ионизирующих излучений на биологические объекты**

Доза ИИ, поглощенная в биологической среде, инициирует сложный процесс различных событий. Во-первых, это физическая активность с передачей энергии от ионизирующих частиц к атомам и молекулам окружающих тканей, процесс, который занимает около  $10^{-13}$  с. Далее следуют физико-химические методы, такие как передача внутримолекулярной энергии, возбуждение и ионизация атомов с длительностью около  $10^{-10}$  с. Химические процессы в момент первичное повреждение биологических структур начинаются на продолжительности около  $10^{-6}$  с. Далее следуют биологические процессы. Повреждение может привести к гибели клеток, которая может происходить в течение периодов от нескольких секунд до нескольких лет. Все эти процессы приводят к окончательному радиобиологическому воздействию радиации на БО [6, 7].

После открытия биологического действия ионизирующего излучения было установлено, что любой живой объект при определенной дозе облучения погибает. Поглощенные дозы фотонного излучения D, приводящие к гибели разных объектов в облученной популяции, различаются в очень широких пределах.

Клетки — это единицы живого, мельчайшие структуры, выполняющие функции, которые и определяют состояние жизни [8]. К таким функциям относятся: поглощение веществ и энергии, использование энергии для построения сложных структур из более простых веществ, рост и размножение. В среднем в организме человека насчитывается  $5^{10}$  клеток, из которых до 20 % клеток организма интенсивно делятся.

Воздействие ионизирующего излучения на клетку может происходить непосредственно, путем взаимодействия альфа- или бета-излучения с атомами или молекулами хромосом, или опосредованно при радиолитерации воды или других химических веществ, содержащейся в цитоплазме клетки. При невысокой плотности ионизирующего излучения ДНК может восстановиться, если разрыв связи произошел только на одной нити, если же эффект разрыва связи произошел на двух нитях ДНК, то она не подлежит восстановлению, но в дальнейшем может принимать участие в создании неполноценных молекул, создавая, таким образом, очаг поражения, который может привести в дальнейшем к негативным последствиям. После прохождения ионизирующего излучения связи могут быть восстановлены, но неправильно.

В процессе деления происходит расхождение нитей ДНК и синтез на каждой нити, как на матрице еще по одной нити с сохранением последовательности оснований. В отличие от ядра, содержащего уникальные молекулы ДНК, в цитоплазме содержатся многочисленные дублирующие структуры, отвечающие за энергетику клетки, синтез белка, транспорт питательных веществ и т.д. Пока клетка не делится, она не воспринимает факт нарушений, который возник от действия ионизирующего излучения. Однако в процессе деления в месте поврежденной ДНК образуется разрыв хромосомы и образуются фрагменты, обрывки хромосом. Новообразованная клетка, лишенная части ДНК, утрачивает способность к синтезу жизненно важных веществ и может погибнуть. Интенсивно делящиеся клетки в большей степени подвержены действию ионизирующего излучения  $\lambda$ . Воздействие ионизирующего излучения на клетку ведет образование свободных радикалов, которые взаимодействуют с биологическими молекулами, включая генетический материал. Уязвимыми участками в ядре клетки являются хромосомы, представляющие собой двуспиральные структуры, состоящие из ДНК и белка, вызывая наибольшее повреждение в делящихся клетках. Негативный результат от косвенного воздействия ионизирующего излучения более распространен, чем от непосредственного воздействия ионизирующего излучения [9].

Эффект воздействия ионизирующего излучения на БО обусловлен ионизационными процессами, протекающими в его организме, мерой измерения которых является поглощенная доза, определяемая единицей, Грей

(Гр) (Дж/кг). Опасность внутреннего радиационного облучения возникает из-за микрочастиц радиоактивных материалов, которые попадают в организм через пищу. Эти микрочастицы, производят радиационное облучение в течение всего времени до тех пор, пока не будут удалены из организма. Наибольший вред для организм оказывают альфа-частицы.

При длительном времени воздействия относительно небольшая дозы радиации на биологические объекты восстановление повреждений в биологическом материале у организма заметно уменьшается, что может привести к сокращению продолжительности жизни объекта в зависимости от количества полученной дозы радиации. Воздействия ионизирующего излучения в результате накопления радионуклидов в органах тела, отсроченные соматические эффекты, выражаются в виде раковых заболеваний или врожденных отклонений. Радиационный ущерб начинается на клеточном уровне. Это может повлиять на различные критические объекты в клетке, наиболее важной из которых является ДНК. Повреждение ДНК является причиной гибели, мутации и канцерогенеза клеток [9].

Радиационный ущерб репродуктивным клеткам может происходить в результате летальных и не летальных мутаций. Дозы радиации, действуя на репродуктивные органы, приводят к возникновению гамет, содержащих вредные генные мутации, которые передаются не рожденному потомству. Радиоактивное загрязнение окружающей среды, является причиной разрушения или распада молекулярных структур внутри гамет, вследствие чего нарушается генетический механизм хромосом. Воздействие ионизирующего излучения вызывает аномалии в растущих клетках, заканчивая, их способность делиться и расти. Неодинаковые генетические эффекты могут привести к гибели эмбрионов, младенцев или могут вызвать уродства у детей.

Как объясняется в бюллетене МАГАТЭ [10–12]: воздействие радиации на плод, находящийся в утробе матери, называется воздействием на эмбрион. Это воздействие может возникать на всех стадиях эмбрионального развития, от зиготы до плода, и может включать летальные эффекты, пороки развития, умственную отсталость и провоцирование рака.

Гаметы, или половые клетки — репродуктивные клетки, имеющие одинарный набор хромосом и участвующие, в частности, в половом размножении. При слиянии двух гамет в половом процессе результате оплодотворения (слияния яйцеклетки и сперматозоида) образуется зигота — диплоидная клетка, содержащая полный (двойной набор хромосом). Генетическое воздействие в поколениях, как правило, может быть более серьезным. Эмбрион или плод подвергаются воздействию радиоактивного излучения материала, передаваемого матерью через пищу (внутреннее облучение). Эмбрион и плод особенно чувствительны к

радиации, и последствия воздействия на здоровье могут быть серьезными при дозах облучения, меньших, чем те, которые непосредственно влияют на мать. Такие эффекты могут включать задержку роста, пороки развития, нарушение функции мозга и рак [9].

Генетическое воздействие и онкологические заболевания являются основными проблемами для здоровья при воздействии ионизирующего излучения.

#### Социально-экономические последствия сточных вод с АЭС Фукусима

Остаточные радиоактивные элементы в сточных водах наносят вред морской флоре и фауне, вызывая генетические мутации и приводя к снижению количества и качества продукции рыболовства [13]. Морепродукты обеспечивают 15% от среднего потребления животного белка для 2,9 миллиарда человек по всему миру [14]. По прогнозам, к 2050 г. доля поставок морских продуктов питания увеличится на 21–44 млн т (36–74% по сравнению с текущим производством) для достижения устойчивой трансформации продовольственной системы [15].

Сброс Японией сточных вод ядерных реакторов приведет к негативным последствиям для крупнейших экономик мира прямыми и косвенными путями, включая социальное обеспечение, мировую торговлю, продовольственную безопасность и т.д. [16], По мере распространения радиоактивной морской воды снижение мирового производства морепродуктов побудит основные страны-производители ужесточить инспекционные и карантинные меры в отношении импорта морепродуктов во всем мире. Сброс радиоактивной морской воды угрожает продовольственной безопасности многих стран Азиатско-Тихоокеанского региона [17]. Для обеспечения внутренней продовольственной безопасности некоторые пострадавшие от этого страны, например Китай может увеличить импорт мяса, сырого молока и молочных продуктов, а также других пищевых продуктов до 5%. Импорт основных сельскохозяйственных продуктов, таких как рис, пшеница, другие зерновые, масличные, сахарные культуры и сахар, существенно возрастет на 30–40%.

Сброс радиоактивной морской воды в Тихий океан Японией нанесет прямой вред морской экологической среде и глобальной экосистеме [18]. Радиоактивные элементы в радиоактивной морской воды будут осаждаться в морских организмах и распространяться с сильными океанскими течениями во все морские регионы. В итоге это создаст риски для здоровья человека по всей пищевой цепочке. Текущие результаты показывают, что по мере сокращения производства в основных странах-потребителях и производителях поставщика водных продуктов и усиления технических торговых барьеров это негативно скажется на социальном благосостоянии.



Сброс радиоактивной морской воды окажет негативное воздействие на макроэкономику стран Азиатско-Тихоокеанского региона [19, 20]. Социальные последствия можно условно разделить на текущие и отложенные. К текущим последствиям можно отнести возрастающее социальное напряжение в обществе из-за страха перед возможностью внутреннего радиоактивного заражения через продукты питания и угрозы потери работы части населения, занимающегося рыболовством и переработкой сырья. К отложенным последствиям относятся воздействие радиоактивности на здоровье людей с накопительным эффектом в виде генетических и хромосомных мутаций, увеличение числа онкозаболеваний, уменьшение рождаемости и т.д. [21].

Экономические последствия напрямую связаны с политическими решениями и проявляются в виде санкций и запретов, что приводит к изменению объемов экспорта (импорта), соответственно долей рынка мировой добычи для той или иной страны. Это чревато потрясениями для национальных отраслей вылова и переработки сырья [22].

Экологические последствия не изучены в полной мере, во-первых, из-за многообразных связей в морских и океанических экосистемах; во-вторых, не изучена специфика водных течений и проявление радиационного загрязнения в других частях мирового океана; в-третьих, нет обоснованных научных прогнозов о проявлении радиационного воздействия на экологию через десятки лет.

### Выводы

Биологические эффекты могут быть вызваны в результате воздействия ионизирующего излучения. Воздействие ионизирующего излучения может повреждать клетки таким образом, что последнее может привести к онкологическим заболеваниям. Этот негативный эффект может быть обусловлен прямыми или косвенными механизмами, а также и в результате воздействия острых или замедленных эффектов. Острые эффекты возникают при воздействии радиации высокого уровня, тогда как отсроченные эффекты могут появиться через определенное время. К ним относятся онкологические, и генетические эффекты.

Радиационное загрязнение окружающей среды в результате сброса радиоактивных вод с АЭС Фукусима является одним из наиболее вредных загрязнений по сравнению с другими, поскольку негативные эффекты воздействия ионизирующего излучения других загрязнителей обычно развиваются, как правило, не сразу, а после длительного воздействия, тогда как радиационное загрязнение может привести к непоправимым потерям даже после кратковременного воздействия.

Цель радиационной защиты, состоит в том, чтобы обеспечить стандарт защиты для биологических объектов при уменьшении негативного воздействия ионизирующего излучения. Негативное воздействие ионизирующего излучения невозможно полностью исключить из хозяйственной деятельности, необходимо внедрять эффективные защитные меры контроля за радиоактивным загрязнением биологических объектов путем использования систем экологического мониторинга.

В настоящее время международных стандартов сброса воды, загрязненной ядерными инцидентами, не существует. До настоящего времени Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) не опубликовала официального заявления по сбросу Японией радиоактивных сточных вод в океан.

Главная цель защиты населения России от последствий сброса сточных вод с АЭС «Фукусима» являются действия, направленные на предотвращение попадания зараженной рыбы и морепродуктов в торговые сети. Для этого необходимо усилить радиационный контроль за выловленным сырьем. Проверка может осуществляться следующим образом. Исходя из требуемой массы одной пробы (до 6 кг) рыбу отбирают целыми экземплярами (при массе до 0,5 кг) или отдельными частями (голова с частью тушки, часть тушки и т.п.) в количестве не менее 0,5 кг от каждой партии поступления. Отобранные образцы рыбы перед анализом подвергают механической обработке; чистят, удаляют голову, внутренности и кости. Консервированная рыба, если ее употребляют с костями, анализируется целиком [15].

Необходимо всеми мерами пресекать попадание зараженных морепродуктов в торговые сети, дабы защитить население России для это потребуются дополнительные затраты на контроль и мониторинг.

### Литература

1. Нормы радиационной безопасности. НРБ-99/2009. Санитарные правила и нормативы. СанПиН 2.6.1.2523 – 09. – URL : <http://docs.cntd.ru/document/902170553>.
2. Машкович, В. П., Защита от ионизирующих излучений. Справочник / В. П. Машкович, А. В. Кудрявцева. – Москва : Энергоатомиздат, 1995. – 496 с.
3. Гусев, Н. Г., Защита от ионизирующих излучений. Т. 1. Физические основы защиты от излучений / Н. Г. Гусев, А. Р. Кимель, В. П. Машкович, Б. Г. Пологих, А. П. Суворов. – Москва : Атомиздат, 1969. – 472 с.
4. Смертельные дозы облучения для различных видов животных. – URL : <http://gematolog-ro.ru/wp-content/uploads/2016/03/rabn-22.png>.



5. Допустимые и смертельные дозы радиации для человека. – URL : [https://mypresentation.ru/documents\\_6/76cb9d8df0586ede7989587ecb06bbee/img18.jpg](https://mypresentation.ru/documents_6/76cb9d8df0586ede7989587ecb06bbee/img18.jpg).
6. Kristy r. Kutanzi, Annie Lumen, Igor Koturbash, and Isabelle R. Miousse. Pediatric Exposures to Ionizing Radiation: carcinogenic Considerations. *Int J Environ Res Public Health*. 2016 Nov; 13 (11): 1057.
7. Кемп, П. Введение в биологию / П. Кемп, К. Арме. – Москва : Мир. – 1988. – 672 с.
8. Елохин, А. П. Основы экологии и радиационно-экологического контроля окружающей среды / А. П. Елохин, А. И. Ксенофонтов, И. В. Пырков. – Москва : НИЯУ МИФИ, 2016. – 680 с.
9. Effects of Ionizing Radiation on DNA (The Effect of Ionizing Radiation on DNA). – URL : <https://teachnuclear.ca/all-things-nuclear/radiation/biological-effects-of-radiation/effects-of-ionizing-radiation-on-dna/>.
10. Влияние радиации на плод беременной женщины. – URL : [https://meduniver.com/Medical/onkologia/radiacia\\_i\\_plod.html](https://meduniver.com/Medical/onkologia/radiacia_i_plod.html).
11. Еадекар Сангамитра, Еадекар Сурендра. Медицинское исследование в районе индийской атомной станции (Кота, Раджасхана, Индия). – IEER: Энергетика и Безопасность. – 2003. – № 23. – С. 97.
12. Готфрид, К.-Л. Д Радиация в медицине: необходимость проведения реформы системы регулирования (1996 год) / Кейт-Луиза Д. Готфрид, Ээри Пенн. – Доклад о консенсусном исследовании. – Институт медицины. – Комитет по рассмотрению и оценке программы медицинского применения комиссии по ядерному регулированию. – 29 марта 1996 г. – 308 с.
13. Wang, M.; Tang, Z.; Liu, J.; Chen, J. (2015). Analysis of the impact of Fukushima NPP wastewater discharge on seafood trade using a gravity model. *Ocean Coast. Guide*. 2022, 230, 106302.
14. Wu H.; Zhang Y.; Feng H. Impact of Japanese nuclear wastewater discharge into the sea on the global economy: An input-output model approach. *Mar. Pollution Bull.* 2023, 192, 115067
15. Методические рекомендации по санитарному контролю за содержанием радиоактивных веществ на объектах среды / Под ред. А.Н. Марья, А.С. Зыковой. М., 1980. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293736/4293736035>.
16. Слив зараженной воды с «Фукусимы-1»: почему сейчас, каких ждать последствий? URL: <https://news.ru/world/sliv-zarazhennoj-vody-s-fukusimy-1-pochemu-sejchas-kakie-zhdad-posledstviya/?ysclid=lmq1zzaftx178566954>.
17. Что не так (и что так) со сбросом воды с тритием с АЭС Фукусима? URL: <https://habr.com/ru/articles/757088/>.
18. Wang M.; Tang Z.; Liu J.; Chen J. Analysis of the Impact of Fukushima NPP Wastewater Discharge on Seafood Trade Using a Gravity Model. *Ocean Coast. Handbook*. 2022, 230, 106302.
19. Wu H.; Zhang Y.; Feng H. Impacts of Japanese Nuclear Marine Wastewater Discharge on the Global Economy: An Input-Output Model Approach. *Mart. Pollution Bull.* 2023, 192, 115067.
20. Bachev H. Agri-food Consequences of the Fukushima NPP Accident—Lessons Learned 10 Years After the Disaster. *SSRN Electron. J.* 2021.
21. Morita T.; Ambe D.; Miki S.; Kaeriyama H.; Shigenobu Y. Impacts of the Fukushima Daiichi accident on fish products and the fishing industry. In *Low-dose radiation effects on animals and ecosystems*; Springer: Singmoreproductovur, 2020; pp. 31–41.
22. Costello, K.; Cao, L.; Gelic, S.; Cisneros-Mata, M.; Free, K. M.; Frohlich, H. E.; Golden, K. D.; Ishimura, G.; Mayer, J.; Macadam-Somer, I.; et al. The future of seafood. *Nature* 2020, 588, 95–100.
23. Guo, J.; Liu, Y.; Wu, H.; Chen, J. Assessing the impacts of Fukushima nuclear power plant wastewater discharge on the global economy using GTAP. *Ocean Coasts. Handbook*. 2022, 228, 106296.

## References

1. Radiation Safety Standards. NRB-99/2009. Sanitary Rules and Regulations. SanPiN 2.6.1.2523 – 09. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902170553>.
2. Mashkovich, V. P., Protection from Ionizing Radiation. Handbook / V. P. Mashkovich, A. V. Kudryavtseva. – Moscow: Energoatomizdat, 1995. – 496 p.
3. Gusev, N. G., Protection from Ionizing Radiation. T. 1. Physical Foundations of Radiation Protection / N. G. Gusev, L. R. Kimel, V. P. Mashkovich, B. G. Pologikh, A. P. Suvorov. – Moscow : Atomizdat, 1969. – 472 p.
4. Lethal doses of radiation for different animal species. – URL : <http://gematolog-ro.ru/wp-content/uploads/2016/03/ra6n-22.png>.
5. Permissible and lethal doses of radiation for humans. – URL : [https://mypresentation.ru/documents\\_6/76cb9d8df0586ede7989587ecb06bbee/img18.jpg](https://mypresentation.ru/documents_6/76cb9d8df0586ede7989587ecb06bbee/img18.jpg).
6. Kristy r. Kutanzi, Annie Lumen, Igor Koturbash, and Isabelle R. Miousse. Pediatric Exposures to Ionizing Radiation: carcinogenic Considerations. *Int J Environ Res Public Health*. 2016 Nov; 13 (11): 1057.
7. Kemp, P. Introduction to Biology / P. Kemp, K. Arme. – Moscow : Mir. – 1988. – 672 p.
8. Elokhin, A. P. Fundamentals of Ecology and Radiation-Ecological Monitoring of the Environment / A. P. Elokhin, A. I. Ksenofontov, I. V. Pyrkov. – Moscow : NRNU MEPhI, 2016. – 680 p.
9. Effects of Ionizing Radiation on DNA (The Effect of Ionizing Radiation on DNA). – URL : <https://teachnuclear.ca/all-things-nuclear/radiation/biological-effects-of-radiation/effects-of-ionizing-radiation-on-dna/>.
10. The Effect of Radiation on the Fetus of a Pregnant Woman. – URL : [https://meduniver.com/Medical/onkologia/radiacia\\_i\\_plod.html](https://meduniver.com/Medical/onkologia/radiacia_i_plod.html).
11. Eadekar Sanghamitra, Eadekar Surendra. Medical investigation at the Indian Nuclear Power Plant (Kota, Rajasthan, India). – IEER: Energy and Safety. – 2003. – No. 23. – P. 97.
12. Gottfried, K.-L. D Radiation in Medicine: The Need for Regulatory Reform (1996) / Kate-Louise D. Gottfried, Eary Penn. – Report of a Consensus Study. – Institute of Medicine. – Medical Use Program Review and Evaluation Committee of the Nuclear Regulatory Commission. – March 29, 1996. – 308 p.

13. Wang, M.; Tang, Z.; Liu, J.; Chen, J. (2015). Analysis of the impact of Fukushima NPP wastewater discharge on seafood trade using a gravity model. *Ocean Coast. Guide.* 2022, 230, 106302.
14. Wu H.; Zhang Y.; Feng H. Impact of Japanese nuclear wastewater discharge into the sea on the global economy: An input-output model approach. *Mar. Pollution Bull.* 2023, 192, 115067
15. Methodical recommendations for sanitary monitoring of the content of radioactive substances in environmental objects / Ed. A.N. Marey, A.S. Zykova. Moscow, 1980. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293736/4293736035>.
16. Discharge of contaminated water from Fukushima-1: why now, what consequences to expect? URL: <https://news.ru/world/sliv-zarazhennoj-vody-s-fukusimy-1-pochemu-sejchas-kakie-zhdad-posledstviya?ysclid=lmq1zzaftx178566954>.
17. What is wrong (and what is right) with the discharge of water with tritium from the Fukushima NPP? URL: <https://habr.com/ru/articles/757088/>.
18. Wang M.; Tang Z.; Liu J.; Chen J. Analysis of the Impact of Fukushima NPP Wastewater Discharge on Seafood Trade Using a Gravity Model. *Ocean Coast. Handbook.* 2022, 230, 106302.
19. Wu H.; Zhang Y.; Feng H. Impacts of Japanese Nuclear Marine Wastewater Discharge on the Global Economy: An Input-Output Model Approach. *Mart. Pollution Bull.* 2023, 192, 115067.
20. Bachev H. Agri-food Consequences of the Fukushima NPP Accident—Lessons Learned 10 Years After the Disaster. *SSRN Electron. J.* 2021. 21. Morita T.; Ambe D.; Miki S.; Kaeriyama H.; Shigenobu Y. Impacts of the Fukushima Daiichi accident on fish products and the fishing industry. In *Low-dose radiation effects on animals and ecosystems*; Springer: Singmoreproductovur, 2020; pp. 31–41.
22. Costello, K.; Cao, L.; Gelcic, S.; Cisneros-Mata, M.; Free, K. M.; Frohlich, H. E.; Golden, K. D.; Ishimura, G.; Mayer, J.; Macadam-Somer, I.; et al. The future of seafood. *Nature* 2020, 588, 95–100.
23. Guo, J.; Liu, Y.; Wu, H.; Chen, J. Assessing the impacts of Fukushima nuclear power plant wastewater discharge on the global economy using GTAP. *Ocean Coasts. Handbook.* 2022, 228, 106296.

**Liu Zekai<sup>1</sup>, V. P. Avdotyina<sup>2</sup>, V. N. Grishin<sup>1</sup>, Yu. S. Avdotyina<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Russian Peoples' Friendship University,

<sup>2</sup> The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration,

<sup>3</sup> The Ministry of the Russian Federation for civil defence, emergencies and elimination of consequences of natural disasters

### **SOCIO-ECONOMIC CONSEQUENCES OF THE IMPACT OF IONIZING RADIATION ON BIOLOGICAL OBJECTS IN CONNECTION WITH THE DISCHARGE OF RADIOACTIVE WATER FROM THE FUKUSHIMA NUCLEAR POWER PLANT INTO THE PACIFIC OCEAN**

*The accident at the Fukushima nuclear power plant in Japan forced people to pay special attention to the effects of ionizing radiation on biological objects. In August 2023, Japan officially began dumping accumulated radioactive water containing various radioactive elements into the Pacific Ocean. It is envisaged to discharge more than a million tons of radioactive (nuclear) wastewater into the Pacific Ocean over 30 years, and this action poses a direct threat to humans, marine and global ecosystems. Wastewater contains radioactive isotopes (carbon-14, cobalt-60 and strontium-90). Fukushima NPP plans to discharge up to 22 TBq of tritium per year. Radioactive elements of wastewater can accumulate in marine organisms, including fish, and be transmitted to humans through the food chain. The article provides a brief analytical review of radiation effects associated with the impact of ionizing radiation on biological objects. It is shown that the most dangerous dose rates created by ionizing radiation when affecting biological objects are genetic consequences, which play a significant role. It is necessary to prevent contaminated seafood from entering retail chains by all means in order to protect the population of Russia; this will require additional costs for control and monitoring.*

**Key words:** radioactive contamination, ionizing radiation, radiation damage, socio-economic consequences.