



Science

ISSN 2658-3569

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ
ПРИКЛАДНЫХ НАУК И ТЕХНОЛОГИЙ

INTEGRAL

INTERNATIONAL JOURNAL
OF APPLIED SCIENCES AND TECHNOLOGY



2

2025



Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral»

СЕТЕВОЙ ЖУРНАЛ

№ 2 • 2025

DOI: 10.55186/2658-3569-2025-2

Дата выхода в свет: 17 июля 2025 г.

Издатель ООО «Электронная наука»

Выходит четыре раза в год

СОДЕРЖАНИЕ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Ламмас М. Е., Шиткова А. В.

Биофизические подходы оценки стрессоустойчивости и экологической
пластичности ярового ячменя в современных условиях 03

Морозова М. А., Калюжин А. С., Баранникова Н. Н., Франгулов Г. К.

Внедрение ГИС-технологий в санитарно-бактериологический мониторинг водных
объектов Ростовской области 15

НАУКИ О ЗЕМЛЕ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

Подрядчикова Е. Д.

Развитие геопространственного обеспечения маркшейдерско-геодезической
информации в условиях цифровизации и интеллектуализации 37

РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА

Скоморохов С. Н.

Особенности сельского домашнего хозяйства как института сельской экономики в
субъектах Российской Федерации 50

Лысенко М. В., Лысенко Ю. В., Лысенко Н. В., Кошечкина Л. И., Лилимберг С. И.

Анализ и прогнозирование развития отрасли овощеводства на примере
Костанайской области Республики Казахстан 63

Хежев А. М., Васильев В. В., Остапчук Т. В., Гамидов А. Г., Мухаметзянова О. Н.

Изменение общемирового экспорта помело и грейпфрутов 89

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 631.81.036

Поступила: 18.05.2025

Принята к публикации: 30.06.2025

Опубликована: 17.07.2025



Биофизические подходы оценки стрессоустойчивости и экологической пластичности ярового ячменя в современных условиях

М. Е. Ламмас¹ , А. В. Шитикова² 

¹ ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д. Н. Прянишникова»

² ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева»

¹ e-mail: lammas.me@mail.ru

² e-mail: plant@rgau-msha.ru

Аннотация. Ячмень - одна из зерновых культур, играющая важную продовольственную роль во многих странах. В настоящее время и в будущем из-за климатических проблем ее возделывание может оказаться под угрозой. Чтобы ответить на эти вызовы, биологи и агрономы ищут способы повысить устойчивость растений к экстремальным условиям и исследуют их адаптивные возможности. Авторами статьи в 2022–2023 гг. были проведены опыты по изучению действия различных биостимуляторов роста растений (Эпин-Экстра, Циркон, Гиберелон, Альбит, Рестарт) на фотосинтетическую активность посевов ярового ячменя при разных показателях гидротермического коэффициента увлажнения Селянинова (ГТК). Также была дана оценка влияния биостимуляторов на основные фотосинтетические параметры. Максимально высокие показатели по всем параметрам фотосинтетической деятельности посевов (ФДП) отмечены для препаратов Эпин-Экстра и Альбит. При использовании этих биостимуляторов площадь листьев была выше контроля на 26,3%; фотосинтетический потенциал (ФП) - на 4,4–14,3%; чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) - на 6,8–10,2%. Остальные препараты также показали положительную динамику улучшения показателей ФДП. Показатели содержания хлорофилла в листьях ячменя достигали максимальных значений в фазе появления у растения третьего настоящего листа (фаза ВВСН 13) на вариантах, обработанных биостимуляторами роста.

Ключевые слова: яровой ячмень, фотосинтез, хлорофилл, урожайность, стрессоустойчивость

DOI: <https://doi.org/10.55186/2658-3569-2025-2-03-14>



Submitted: 18.05.2025

Accepted: 30.06.2025

Published: 17.07.2025

Biophysical approaches to assessing stress resistance and ecological plasticity of spring barley in modern conditions

Maria E. Lammas¹ , Alexandra V. Shitikova²

¹ All-Russian Scientific Research Institute of Agrochemistry named after D.N. Pryanishnikov

² Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy

¹ e-mail: lammas.me@mail.ru

² e-mail: plant@rgau-msha.ru

Abstract. Barley is one of the cereal crops that plays an important role in food in many countries. Currently, its cultivation may be threatened by climate problems. Biologists and agronomists are trying to find ways to increase the resistance of plants to extreme conditions and study their adaptability. The authors conducted experiments between 2022 and 2023 to study the effects of various biostimulant plant growth factors (Epin-Extra, Zircon, Gibberellin, Albit, Restart, and Zh) on photosynthetic activity in spring barley at different hydrothermal humidity coefficients. They also assessed the effect of these biostims on main photosynthetic parameters. Epin-extra and Albit preparations showed the highest rates of photosynthetic activity for all parameters. In these variants, the leaf area was higher than the control by 26.3%, the photosynthetic potential (PP) - by 4.4-14.3%, the net productivity of photosynthesis (NPP) - by 6.8-10.2%. The other preparations also gave positive dynamics in improving the PPP indicators. The chlorophyll content in barley leaves was most significant in the BBCH 13 phase in the variants with treatment with growth biostimulants.

Key words: *spring barley, photosynthesis, chlorophyll, yield, stress resistance*

DOI: <https://doi.org/10.55186/2658-3569-2025-2-03-14>

Введение. В настоящее время особую актуальность приобретают исследования фотосинтетической активности растений как один из методов изучения стресса растений и его регулирования. Именно фотосинтез является фундаментом первичной биологической продуктивности в естественных экосистемах и определяющим фактором формирования урожайности в агроценозах. (Андрианова Ю. Е., 2000: 15, 27, 56, 79, 120–133; Мокроносов А. Т., 2006: 5-16, 39-43, 78-90; Ничипорович А.А., Строганова Л.Е., 2006: 2-5; Сальникова И.А., 2021: 137-144). Стресс, вызванный изменяющимися климатическими условиями, различными биогенными факторами, резкими скачками температурных и водных режимов воздуха и почвы, влияет на скорость фотосинтеза и на содержание хлорофилла в зерне.

(Андрюнова Ю. Е., 2000: 15, 27, 56, 79, 120–133; Мокроносов А.Т., 2006: 40-58; Семинченко Е.В., 2020: 63-66; Genty B., Briantaies J.-M., Baker N.R., 1989: 87-92; Noskova E., 2020: 6-9). Повреждение фотосинтетического аппарата клетки в результате стрессовых факторов, вызывает в конечном итоге гибель клетки и снижение урожайности культуры. В современных исследованиях широко применяются флуорометрия с применением амплитудно-импульсной модуляции (PAM). (Genty B., Briantaies J.-M., Baker N.R., 1989: 87-92;

Noskova E., 2020: 6-9; Erhard Pfündel, 2007: 58).

Фотосинтез и дыхание растений являются двумя фундаментальными и важнейшими физиологическими процессами, в то время как решающая роль антиоксидантной системы в реакции на абиотические факторы по-прежнему является предметом изучения при исследовании физиологического стресса. (Андрюнова Ю. Е., 2000: 15, 27, 56, 79, 120–133; Мокроносов А.Т., 2006: 40-58; Семинченко Е.В., 2020: 63-66). Фотосинтез и дыхание — два фундаментальных физиологических процесса в растениях: первый включает первичную фиксацию углерода, передачу световой энергии и выделение кислорода, а второй связан с выделением углерода, производством энергии и соответствующим метаболизмом субстратов, таких как те, что обеспечивают углеродный скелет. Они играют ключевую роль в поддержании углеродного баланса. Эти процессы важны для поддержания углеродного поглощения в наземных экосистемах. А также они участвуют в реакции на изменение климата и обратной связи с ним. Изменения климата могут повлиять на ключевые биологические метаболические процессы и их обратную связь. Например, стрессовые факторы окружающей среды могут спровоцировать образование активных форм кислорода (АФК) в хлоропластах (где происходит

фотосинтез), в то время как высокий уровень CO₂ в будущем может ослабить эти стрессовые факторы. (Андрианова Ю.Е., 2000: 15, 27,56,79,120-133; Мокроносов А.Т., 2006: 5-16, 39-43, 78-90; Ничипорович А.А., Строганова Л.Е., 2006: 25-29; Сальникова И.А., 2021: 106-110; Lisitsyn E., 2020: 3-5; Allorement G., Osorio S., Vu J. L., Falconet D., Jouhet J., Kuntz M., Fernie A. R., Lerbs-Mache S., Macherel D., Courtois F., Finazzi G., 2015: 707-719).

Материалы и методы. Целью исследования является оценка влияния биостимуляторов на фотосинтетическую активность и стрессоустойчивость ярового ячменя с использованием биофизических и физиологических методов.

Авторы ставили перед собой следующие задачи:

- сравнить эффективность различных биостимуляторов роста растений (Эпин-Экстра, Циркон, Гиберелон, Альбит, Рестарт);
- оценить влияние обработки на ключевые фотосинтетические параметры.

Исследование проводили на растениях ярового ячменя сорта “Нур” в 2022–2023 гг. в условиях Московской области. Почва опытного участка – дерново-подзолистая среднесуглинистая с содержанием гумуса – 2,1%, фосфора – 28,8 мг/100 г почвы, калия – 10,1 мг/100 г почвы, азота – 0,83 мг/ 100 г почвы.

При проведении предпосевной обработки семян ярового ячменя было проведено деление на 6 групп со своим вариантом обработки:

1. Контроль (обработка водой);
2. Эпин-Экстра, Р (200 мл/т);
3. Циркон, Р (2 мл/т);
4. Гиберелон, ВРП (80 г/т);
5. Альбит, ТПС (30 мл/т);
6. Рестарт, Ж (0,3 мл/т).

Предпосевная обработка семян проводилась при расходе рабочего раствора 10 л/т. Обработка растений по вегетации осуществлялась двукратно: в фазе кущения (ВВСН 23) и в фазе начала выхода в трубку (ВВСН 30). Расход рабочей жидкости - 200 л/га.

В экспериментах по изучению устойчивости к стрессу у растений ячменя использовалась флуориметрическая техника РАМ-2100. Измерения листьев выполнялись с помощью специального держателя-клипсы 2030-В для листьев, оснащенного микроквантовым датчиком и термопарой Ni-CrNi. Свет измерялся с помощью крошечного диффузора (~ 1 мм). Содержание хлорофилла определялось с помощью спектрофотометра UNICO 2100.

Результаты. В научной литературе часто упоминаются установленные данные о том, что сам процесс фотосинтеза служит одной из основных защитных систем растения от стрессовых факторов и, как следствие,

важным условием для получения высококачественного урожая. При этом многие ученые обращают внимание на то, что при увеличении листовой поверхности, поглощение солнечной энергии также увеличивается, а сам процесс фотосинтеза ускоряется. (Адрианова Ю.Е., 2000: 46-47; Корнеев Д.Ю., 2002: 124; Lisitsyn E., 2020: 3-5; Noskova E., 2020: 6-9; Allorent G., Osorio S., Vu J. L., Falconet D., Jouhet J., Kuntz M.,

Fernie A. R., Lerbs-Mache S., Macherel D., Courtois F., Finazzi G., 2015: 707-719).

Настоящее исследование включало в себя изучение показателей фотосинтеза, составляющих основу активного процесса фотосинтеза.

В таблице 1 представлены данные по измерению максимальной площади листьев ярового ячменя.

Таблица 1. Максимальная площадь листьев, (тыс. м²/га)

Table 1. Maximum leaf area (thousand m²/ha)

Вариант		2022 (ГТК 1,1)	2023 (ГТК 1,4)	Среднее за 2 года
обработка семян	Контроль	27,5	31,8	29,7
	Эпин-Экстра	31,8	34,9	33,4
	Циркон	31,6	35,6	33,6
	Гиберелон	31,1	35,4	33,3
	Альбит	32,4	36,5	34,5
	Рестарт	30,5	33,1	31,8
обработка растений	Контроль	35,7	36,7	36,2
	Эпин-Экстра	36,9	38,1	37,5
	Циркон	36,4	38,0	37,2
	Гиберелон	35,9	37,7	36,8
	Альбит	36,7	38,2	37,5
	Рестарт	35,8	37,5	36,7
НСР ₀₅		1,93	2,26	-

В процессе анализа полученных данных был сделан вывод о том, что уменьшение в контрольном варианте площади листьев

на 7,1–16,2% при обработке семян, и на 1,4–3,6% при обработке растений,

связано с положительным действием стимулирующих препаратов. Максимально высокие показатели отмечены для препаратов Эпин-Экстра и Альбит с площадью листьев 37,5 тыс. м²/га (на контроле - 36,2 тыс. м²/га). Тенденция к увеличению площади листьев наблюдается во всех

опытных вариантах с исследуемыми препаратами.

Фотосинтетический потенциал (ФП) вырос на 4,4–14,3% во всех опытных вариантах с исследуемыми препаратами, что отражено в таблице 2.

Таблица 2. Фотосинтетический потенциал, (тыс. м²/га*дн.)

Table 2. Photosynthetic potential (thousand m²/ha*day)

Вариант		2022 (ГТК 1,1)	2023 (ГТК 1,4)	Среднее за 2 года
обработка семян	Контроль	967,0	1058,6	1012,8
	Эпин-Экстра	1068,0	1158,7	1113,4
	Циркон	1089,1	1222,1	1155,6
	Гибберелон	1059,9	1065,3	1062,6
	Альбит	1107,6	1007,7	1057,7
	Рестарт	1055,0	1094,8	1074,9
обработка растений	Контроль	1230,7	1376,2	1303,5
	Эпин-Экстра	1359,3	1506,3	1432,8
	Циркон	1386,1	1589,7	1489,4
	Гибберелон	1348,9	1384,9	1366,9
	Альбит	1470,0	1423,2	1446,6
	Рестарт	1409,7	1310,1	1359,9
НСР ₀₅		58,4	59,2	-

Максимальное значение ФП (1489,4 тыс. м²/га*дн.) зафиксировано для варианта с препаратом Циркон. Остальные варианты с биостимуляторами также показали

положительную динамику в сравнении с контролем.

Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) представлена в таблице 3.

Таблица 3. Чистая продуктивность фотосинтеза, (г/м²*дн.)Table 3. Net productivity of photosynthetic processes, (g/m²*day)

Вариант		2022 (ГТК 1,1)	2023 (ГТК 1,4)	Среднее за 2 года
обработка семян	Контроль	6,1	5,4	5,8
	Эпин-Экстра	6,9	5,7	6,3
	Циркон	7,3	5,9	6,6
	Гибберелон	7,1	5,8	6,5
	Альбит	6,9	5,9	6,4
	Рестарт	6,2	5,3	5,8
обработка растений	Контроль	6,7	5,1	5,9
	Эпин-Экстра	7,4	5,4	6,4
	Циркон	7,2	5,7	6,5
	Гибберелон	7,3	5,5	6,4
	Альбит	7,4	5,5	6,5
	Рестарт	7,2	5,3	6,3
НСР ₀₅		5,3	5,7	-

ЧПФ экспериментальных образцов нарастала на 6,8–10,2% в сравнении с необработанными фрагментами опыта. Фитогормон Гибберелон и индуктор роста Циркон показали максимальную эффективность в сравнении с остальными препаратами, а ЧПФ выросла до значения 6,5 и 6,6 г/м²*дн.,

соответственно. Аналогичные показатели обозначены у антистрессового биопрепарата Альбит.

В работе фотосистемы ФС2 также есть незначительные колебания, но для достоверности результатов, данный эксперимент будет продолжен и далее (Рис.1).

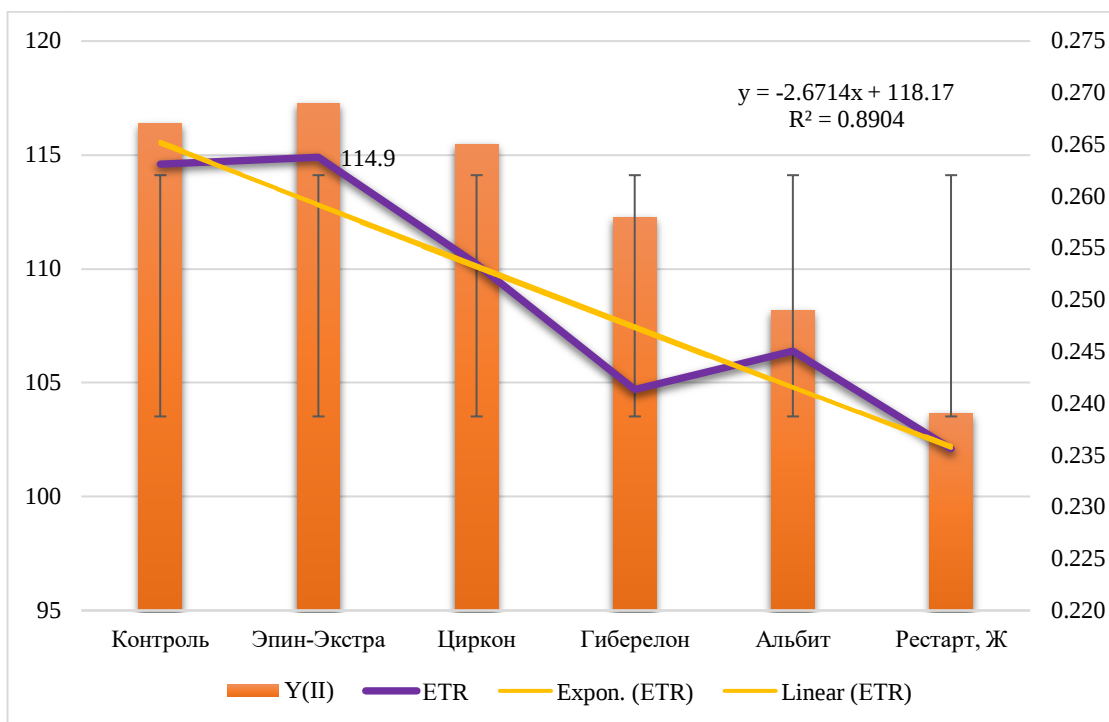


Рисунок 1. Изменение доли световой энергии, используемой PS II в процессе электронного транспорта (Y(II)), 2022–2023 гг.

Figure 1. Change in the share of light energy used by PS II in the electron transport process (Y(II)), 2022–2023.

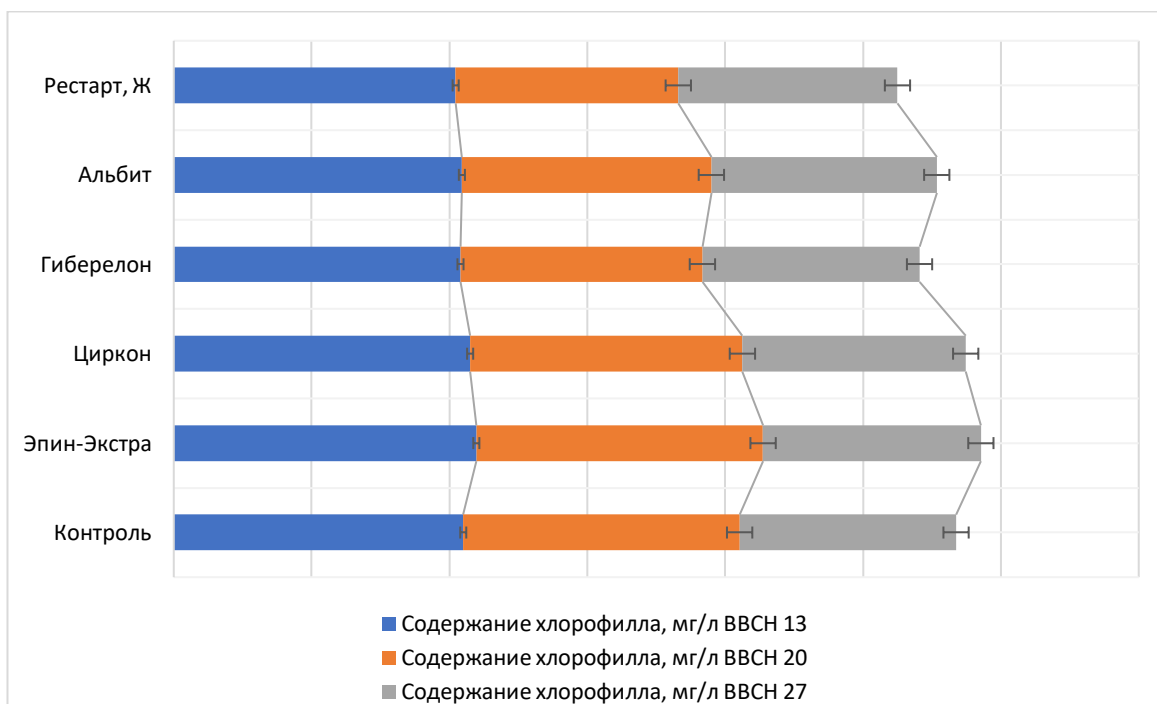


Рисунок 2. Содержание хлорофилла в листьях ярового ячменя

Figure 2. Chlorophyll content in spring barley leaves

В эксперименте с флуоресценцией активных различий не выявлено. Однако стоит отметить, что природный антистрессор Эпин-Экстра показал положительную динамику в сравнении с остальными препаратами и контролем. В данной части эксперимента важно учитывать все механизмы действия препаратов, и детально углубиться в этот вопрос. ETR 114,9 ммоль/электронов/м²с, что превышает контрольный на 0,3 ммоль/электронов/м²с.

Анализ динамики содержания хлорофилла в листьях ярового ячменя позволил установить факт, что при смене фаз от начальной ВВСН 13 до ВВСН 27 содержание хлорофилла снижается вследствие роста растения и дальнейшего перехода из зеленого растения в активный рост зерновки. Наибольшее значение

хлорофилла (4.39 мг/л) установлено в фазу 3 листьев (ВВСН 13). Данное значение превышает контроль на 4,5%. Далее, по росту фаз растений, содержание хлорофилла снизилось в среднем по всем вариантам исследования на 28,1%.

Обсуждение. Обработка семян и растений во время вегетации биостимуляторами роста способствует:

- росту листьев растения;
- стимуляции активной работы фотосинтетического аппарата растений;
- повышению содержания хлорофилла;
- защите от стрессовых факторов.

Это приводит к максимизации фотосинтетической активности растения и, как следствие, повышению продуктивности и качества урожая.

Сведения об авторах

Ламмас Мария Евгеньевна – кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник лаборатории испытаний элементов агротехнологий, агрохимикатов и пестицидов ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д. Н. Прянишникова» (127434, Москва, ул. Прянишникова, 31-А, тел. +7 (915) 992-10-72); **ORCID:** [0000-0001-6619-1565](https://orcid.org/0000-0001-6619-1565); **E-mail:** lammas.me@mail.ru

Шитикова Александра Васильевна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, и.о. директора Института агробиотехнологии ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева» (127434, г. Москва, Лиственничная аллея, д. 3 (учебный корпус №3), каб. 307, тел. +7 (499) 976-18-25); **ORCID** [0000-0002-5943-0430](https://orcid.org/0000-0002-5943-0430); **E-mail:** plant@rgau-msha.ru

Information about the authors

Maria E. Lammas – candidate of Agricultural Sciences, researcher at the laboratory for testing elements of agricultural technologies, agrochemicals and pesticides, All-Russian Scientific Research Institute of Agrochemistry named after D.N. Pryanishnikov (127434, Moscow, Pryanishnikova st., 31-A, tel. +7 (915) 992-10-72); **ORCID:** [0000-0001-6619-1565](https://orcid.org/0000-0001-6619-1565); **E-mail:** lammas.me@mail.ru

Alexandra V. Shitikova – doctor of Agricultural Sciences, Professor, Acting Director of the Institute of Agrobiotechnology of the Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (127434, Moscow, Listvennichnaya Alley, 3 (academic building No. 3), office 307, tel. +7 (499) 976-18-25); **ORCID** [0000-0002-5943-0430](https://orcid.org/0000-0002-5943-0430); **E-mail:** plant@rgau-msha.ru

© Ламмас М. Е., Шиткова А. В., 2025

Для цитирования: Ламмас М. Е., Шиткова А. В. Биофизические подходы оценки стрессоустойчивости и экологической пластичности ярового ячменя в современных условиях // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral», No 2/2025 <https://doi.org/10.55186/2658-3569-2025-2-03-14>, EDN: DCUKCM

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андрианова Ю.Е., Тарчевский И.А. Хлорофилл и продуктивность растений. – М.: Наука, 2000. – 135 с. EDN: ZVJDOH
2. Корнеев Д. Ю. Информационные возможности метода индукции флуоресценции хлорофилла. – К.: Альтерпрес, 2002. – 188 с.
3. Мокроносов А.Т., Гавриленко В.Ф., Жигалова Т.В. Фотосинтез. Физиолого-экологические и биохимические аспекты. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 448 с. EDN: QKOLXF
4. Ничипорович А.А., Строганова Л.Е. Методические указания по учету и контролю важнейших показателей процессов фотосинтетической деятельности растений в посевах. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 136 с.
5. Сальникова И. А., Рожнов Н. И. Фотосинтетическая деятельность и урожайность зерна сортов ярового ячменя в зависимости от применяемых биопрепаратов // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: МАТЕРИАЛЫ XVIII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Брянск, 24–25 мая 2021 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2021. – С. 137-144. EDN: PBOOOB
6. Семинченко Е. В. Фотосинтетический потенциал ярового ячменя в условиях Нижнего Поволжья / Е. В. Семинченко // Аграрная наука. – 2020. – № 3. – С. 63-66. DOI: 10.32634/0869-8155-2020-336-3-63-66; EDN: VTNJBD
7. Allorement G., Osorio S., Vu J. L., Falconet D., Jouhet J., Kuntz M., Fernie A. R., Lerbs-Mache S., Macherel D., Courtois F., Finazzi G. Adjustments of embryonic photosynthetic activity modulate seed fitness in *Arabidopsis thaliana* // New Phytol. –2015. – Vol. 205. – P. 707–719. DOI: 10.1111/nph.13044
8. Genty B., Briantaies J.-M., Baker N. R. The relationship between the quantum yield of photosynthetic electron transport and quenching of chlorophyll fluorescence // Biochimica et Biophysica Acta. – 1989.–Vol. 990. – P. 87–92. DOI: 10.1016/S0304-4165(89)80016-9
9. Heinz Walz GmbH. 2007. Junior-Pam Chlorophyll Fluorometer, operator's guide. Erhard Pfündel (ed). – Effeltrich, Germany. – 58 p.
10. Lisitsyn E. Reaction of barley cultivars to changes of weather conditions based on multi-year yield dynamics // Sciences of Europe. – 2020. – No 52-1(52). – P. 3-5.
11. Noskova E., Shchennikova I., Lisitsyn E. Assessment of barley collection's samples on drought resistance // Sciences of Europe.2020: 53-3(53);6-9.

REFERENCES

1. Andrianova Yu.E., Tarchevsky I.A. Chlorophyll and plant productivity. – Moscow: Nauka, 2000. – 135 p.
2. Korneev D. Y. Informational possibilities of the chlorophyll fluorescence induction method. – Kyev: Alterpres, 2002. – 188 p.
3. Mokronosov A.T., Gavrilenko V.F., Zhigalova T.V. Photosynthesis. Physiological, ecological and biochemical aspects. – Moscow: Publishing center "Academy", 2006. – 448 p.
4. Nichiporovich A.A., Stroganova L.E. Methodological guidelines for accounting and control of the most important indicators of the processes of photosynthetic activity of plants in crops. – Moscow: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1961. – 136 p.
5. Salnikova I. A., Rozhnov N. I. Photosynthetic activity and grain yield of spring barley varieties depending on the biologics used // Agroecological aspects of sustainable development of the agroindustrial complex: PROCEEDINGS OF the XVIII INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE, Bryansk, May 24-25, 2021. – Bryansk: Bryansk State Agrarian University, 2021. – P. 137-144.
6. Semichenko E.V. Photosynthetic potential of spring barley in the conditions of the Lower Volga region // Agrarian science. 2020;3:63-66. (In Russ.) <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-336-3-63-66>
7. Alloreant G., Osorio S., Vu J. L., Falconet D., Jouhet J., Kuntz M., Fernie A. R., Lerbs-Mache S., Macherel D., Courtois F., Finazzi G. Adjustments of embryonic photosynthetic activity modulate seed fitness in Arabidopsis thaliana // New Phytol. 2015;205:707–719. <https://doi.org/10.1111/nph.13044>
8. Genty B., Briantaies J.-M., Baker N. R. The relationship between the quantum yield of photosynthetic electron transport and quenching of chlorophyll fluorescence // Biochimica et Biophysica Acta. 1989;990:87–92. [https://doi.org/10.1016/S0304-4165\(89\)80016-9](https://doi.org/10.1016/S0304-4165(89)80016-9)
9. Heinz Walz GmbH. 2007. Junior-Pam Chlorophyll Fluorometer, operator's guide. Erhard Pfündel (ed). – Effeltrich, Germany. – 58 p
10. Lisitsyn E. Reaction of barley cultivars to changes of weather conditions based on multi-year yield dynamics // Sciences of Europe. 2020; 52-1(52):3-5.
11. Noskova E., Shchennikova I., Lisitsyn E. Assessment of barley collection's samples on drought resistance // Sciences of Europe. 2020; 53-3(53):6-9.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ



УДК 57.087.2 +614.777(556.54)

Поступила: 19.05.2025

Принята к публикации: 14.07.2025

Опубликована: 17.07.2025

Внедрение ГИС-технологий в санитарно-бактериологический мониторинг водных объектов Ростовской области

М. А. Морозова ¹ , А. С. Калюжин ² , Н. Н. Баранникова ³ , Г. К. Франгулов ⁴

¹ Ростовский научно-исследовательский институт микробиологии и паразитологии
Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека

² Федеральный научный центр гигиены им. Ф. Ф. Эрисмана Федеральной службы по надзору
в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека

³ Государственный университет просвещения
^{1,3,4} Институт наук о Земле Южного федерального университета

¹ e-mail: morozova.q@mail.ru

² e-mail: kalyuzhin.as@fncg.ru

³ e-mail: nnbarannikova@sfedu.ru

² e-mail: frangulovgeorg@icloud.com

Аннотация. В статье представлен ретроспективный анализ публикаций по реализации геоинформационных программ и описание основных сфер их применения в современном контексте. Проведен обзор действующей нормативно-правовой базы, регулирующей требования к российским геоинформационным технологиям, геоинформационным системам (ГИС) и уровню их открытости. Рассмотрены примеры использования геоинформационных технологий в рамках деятельности социально-гигиенического мониторинга Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

Среди комплекса профилактических мер безопасности водопользования поверхностными водными объектами для хозяйственно-питьевых нужд, рекреации и спорта, одно из ведущих мест занимает микробиологический контроль качества воды как основная составная часть эпидемиологического надзора. Аналогичным образом в течение последних пятидесяти лет проводится систематический санитарно-бактериологический мониторинг воды районов водозаборов и рекреационных зон городов Азов, Ростов-на-Дону, Волгодонск, Цимлянск, водоснабжение которых осуществляется из реки Дон и Цимлянского водохранилища.

Исследования, проведенные в рамках микробиологического контроля воды Нижнего Дона, свидетельствуют о высоком содержании в воде патогенных энтеробактерий и санитарно-показательных микроорганизмов. Полученные данные в основном используются внутри ведомства или для обмена межведомственной информацией, и зачастую ограничены отчетами и научными публикациями.

Один из современных методических подходов к оценке риска возникновения водообусловленных бактериальных кишечных инфекций основан на использовании инструментов автоматизированных геоинформационных систем. Кроме того, существует необходимость оптимизировать систему обмена информацией между ведомствами и своевременно информировать население о санитарном состоянии воды акваторий пляжей и зон рекреации. ГИС позволит визуализировать данные о загрязнении на картах, что сделает информацию более наглядной. Однако существуют

ключевые проблемы, связанные с внедрением и функционированием геоинформационных систем, которые необходимо будет учитывать.

Ключевые слова: водные объекты, ГИС, социально-гигиенический мониторинг, государственная информационная система, географическая информационная система

DOI: <https://doi.org/10.55186/2658-3569-2025-2-15-36>

BIOLOGICAL SCIENCES



Submitted: 19.05.2025

Accepted: 14.07.2025

Published: 17.07.2025

Implementation of gis technologies in sanitary and bacteriological monitoring of water bodies in Rostov region

Marina A. Morozova ¹ , Alexander S. Kalyuzhin ² , Natalya N. Barannikova ³ ,
Georgy K. Frangulov ⁴

¹ Rostov Research Institute of Microbiology and Parasitology of the Federal Service for Supervision in Protection of the Rights of Consumer and Man Wellbeing

² Federal Scientific Center of Hygiene named after F. F. Erisman of the Federal Service for Supervision in Protection of the Rights of Consumer and Man Wellbeing

² State University of Education

^{1,3,4} Institute of Earth Sciences, Southern Federal University

¹ e-mail: morozova.q@mail.ru

² e-mail: kalyuzhin.as@fncg.ru

² e-mail: nnbarannikova@sfnedu.ru

² e-mail: frangulovgeorg@icloud.com

Abstract. The article presents a retrospective analysis of implementation of geoinformation programs and parameters their main areas of application in the modern context. The review of the current legal regulatory framework, requirements for Russian geoinformation technologies, geographic information systems (GIS) regulates and their level of openness. Examples of the use of geoinformation technologies are considered within the framework of the activities of social and hygienic monitoring of the Federal Service for Supervision in Protection of the Rights of Consumer and Man Wellbeing. Microbiological control of water quality occupies one of the leading places, as epidemiological surveillance is the main component of a set of preventive measures for the safety of water use by surface water bodies for household and drinking needs, recreation and sports. Similarly, systematic sanitary and bacteriological monitoring of water is carried out in the areas of water intakes and recreational zones of the cities of Azov, Rostov-on-Don, Volgograd, Tsimlyansk, whose water supply has been carried out from the Don River and the Tsimlyansk Reservoir over the past fifty years. Studies indicate a high content of pathogenic enterobacteria and sanitary indicator microorganisms in water, conducted as part of the microbiological control of the water of the Lower Don. The data obtained are used mainly within the department or for the exchange of interdepartmental information and are often limited to reports and scientific publications. The methodological approach to assessing the risk of water-related bacterial intestinal infections is one of the modern ones based on the use of automated geographic information systems tools. In addition, there is a need to optimize the system of information exchange between departments and promptly inform the population about the sanitary condition of the water of the beach areas and recreation areas. Data if visualized on pollution maps using GIS will make the information more visual. However, key problems exist related to the implementation and operation of geographic information systems that will need to be taken into account.

Key words: *water bodies, GIS, social and hygienic monitoring, state information system, geographic information system*

DOI: <https://doi.org/10.55186/2658-3569-2025-2-15-36>

Введение. В последние годы сформировалось понимание, что традиционная система контроля и надзора за состоянием окружающей среды требует существенной модернизации. Подобные действия необходимы для профилактики и минимизации частоты возникновения экозависимых заболеваний у населения, а также для улучшения общей санитарной и экологической обстановки в России как на федеральном, так и на региональном уровне. Одним из приоритетных направлений и механизмов реализации государственной политики в сфере обеспечения экологической и биологической безопасности является государственный санитарно-эпидемиологический надзор и социально-гигиенический мониторинг. В числе механизмов реализации государственной политики в рассматриваемой сфере – создание системы экологического аудита, информирование населения и организаций об опасных гидрометеорологических и гелиогеофизических явлениях, о состоянии окружающей среды и ее загрязнении (Указ Президента № 176 от 19 апреля 2017). Современные вызовы в области охраны окружающей среды и здоровья населения требуют внедрения новых подходов к мониторингу качества водоемов. Использование компьютерных технологий, таких как геоинформационные системы

(ГИС) и системы дистанционного зондирования, открывает новые возможности для:

- проведения регионального гигиенического мониторинга;
- пространственно-временного анализа качества воды;
- моделирования управления качеством воды;
- прогнозирования условий водопользования населением с учетом особенностей санитарно-эпидемиологической обстановки в регионах (Тулакин и др., 2016).

В рамках социально-гигиенического мониторинга на территории юга Европейской части России выполняется контроль показателей микробиологической безопасности водных объектов основных водоемов Ростовской области. Результаты многолетнего санитарно-бактериологического мониторинга качества воды Цимлянского водохранилища (Журавлев и др., 2012) и устьевой области реки Дон (Алешня, 1981; Морозова, Ларцева, 2012; Зубцов, 2024; Марченко и др., 2024) свидетельствуют о циркуляции и достаточно высоком уровне содержания патогенных энтеробактерий, санитарно-показательных и потенциально патогенных микроорганизмов. Полученные данные в основном предназначены для использования внутри ведомства или для межведомственного обмена и нередко ограничены отчетами, диссертациями, научными публикациями а, в некоторых

случаях недоступны в информационном пространстве. Одним из перспективных направлений является разработка геоинформационной системы с целью оптимизации информационно-аналитического обеспечения санитарно-бактериологического мониторинга водных объектов (Калюжин и др., 2024).

На основании вышесказанного целью исследования являлся анализ основных сфер применения ГИС в рамках деятельности санитарно-гигиенического мониторинга Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (далее – Роспотребнадзор) и возможности внедрения геоинформационных технологий в программу санитарно-бактериологического контроля поверхностных водоемов Ростовской области.

В рамках данного исследования авторы выделили следующие ключевые задачи:

1. Ретроспективный анализ реализации геоинформационных программ за рубежом и в Российской Федерации;
2. Анализ применения ГИС в рамках деятельности социально-гигиенического мониторинга Роспотребнадзора;
3. Изучение законодательства, регулирующего использование геоинформационных технологий и систем в РФ, и оценка требований к открытости данных и доступности ГИС для пользователей;

4. Определение показателей для оценки эффективности и целесообразности внедрения ГИС с целью оптимизации программно-аппаратного обеспечения санитарно-бактериологического контроля водных объектов Ростовской области.

Объект исследований – вода устьевой области реки Дон и Цимлянского водохранилища (приплотинный участок). Точки отбора проб были выбраны в соответствии с требованиями проведения социально-гигиенического мониторинга. Пробы воды отбирали в прибрежной и русловой зоне реки Дон: в 500 метрах ниже по течению от места выпуска сточных вод городскими очистными сооружениями Ростова-на-Дону и Азова, а также выше по течению в районах водозаборов, городских пляжей, ниже устья реки Темерник. Отбирали воду и в приплотинном участке в районах водозабора, ГЭС, акваторий пляжей, место выпуска сточных вод городской канализацией, так как в этой части водохранилища сосредоточены основные населенные пункты данного региона (г. Волгодонск, г. Цимлянск и несколько станиц) (Рис. 1).

Отбор и транспортировка образцов воды для микробиологического анализа проводились по стандартной методике в соответствии с требованиями ГОСТ 31942-2012 «Вода. Отбор проб для микробиологического анализа».

Микробиологический анализ воды бактерии (ОКБ), *Escherichia coli*, включал определение нормируемых энтерококки, сальмонеллы и колифаги. показателей: обобщенные колиформные

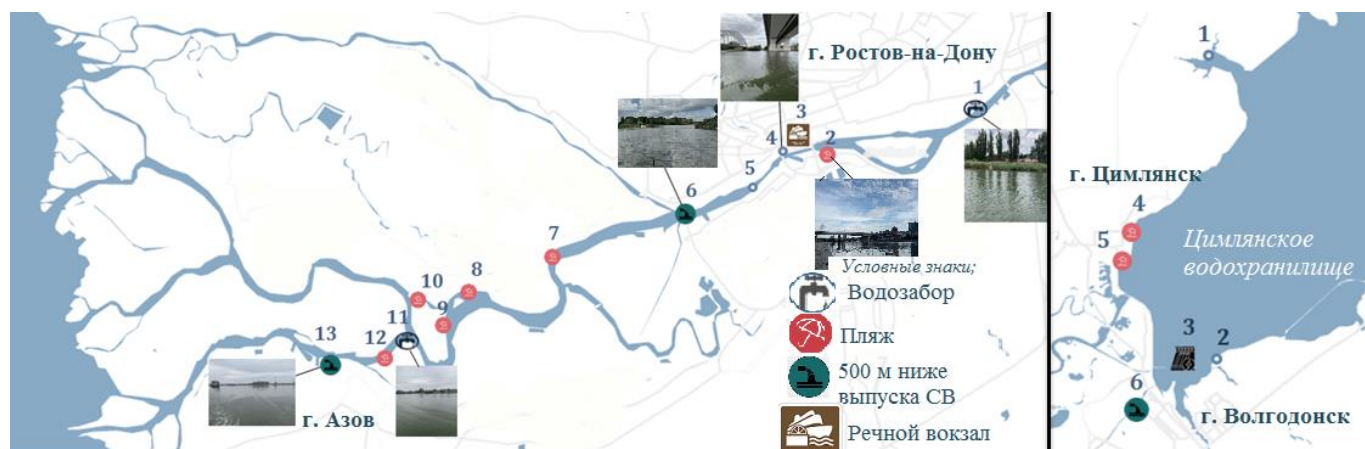


Рисунок 1. Карта-схема отбора проб воды из р. Дон и Цимлянского водохранилища (приплотинный участок)
Figure 1. Map-scheme of water sampling from the Don River and the Tsimlyansk Reservoir (dam section)

Предмет исследований – геоинформационные системы и технологии в части организации визуализации данных с привязкой к картографическим материалам в режиме реального времени в контексте санитарно-гигиенического мониторинга в рамках деятельности Роспотребнадзора.

Материал и методы исследования.

Для оценки перспективы внедрения и применения ГИС в рамках санитарно-бактериологического мониторинга основных поверхностных водоемов Ростовской области использованы аналитические отчёты НИР ФБУН РостовНИИ микробиологии и паразитологии за период 2010–2024

гг., научные публикации, а также действующие нормативные документы и правовые акты органов государственной власти.

Ретроспективный обзор научных публикаций, посвященных реализации геоинформационных программ, выполнен на основе контент-анализа научных публикаций и патентных данных по информационно-аналитическим поисковым системам и академическим базам данных (arXiv, ASCE Library, Web of Science, Sci-Hub, Scopus, Google Patents, Google Scholar, PubMed, eLIBRARY, ResearchGate) согласно ключевым словам: геоинформационная система, ГИС, компьютерная картография, программное обеспечение ГИС, государственные информационные системы,

санитарно-гигиенический мониторинг, Роспотребнадзор, водные объекты.

Анализ нормативных документов и иных правовых актов органов государственной власти, устанавливающих требования к ГИС, а также непосредственно или косвенно регулирующих их использование, проводился с применением электронных справочно-правовых программ.

Результаты и обсуждение.

Географическая информационная система (далее – ГИС) – это многофункциональная информационная система, предназначенная для сбора, анализа, интеграции числовых или иных данных в координатно-пространственную величину, их визуализации и использования при решении расчетных задач, подготовке и принятии решений. Основное назначение ГИС заключается в сборе и анализе информации о поверхности Земли, ее отдельных участках и ландшафтах, а также в оперативной передаче пространственных данных пользователям с целью повышения эффективности их деятельности (Берлянт, 2017).

Создание ГИС относится к 1960–1970 гг. В этот период Р. Томлинсон (Roger Tomlinson) разработал первую Канадскую Географическую Информационную Систему для сельскохозяйственного агентства (CGIS). В последующие несколько десятилетий приобретение

специализированного аппаратного и программного обеспечения для ГИС было в основном доступно только крупным компаниям, располагавших финансовыми и информационными ресурсами.

В 1970-1980-х годах происходило технологическое развитие; в этот период разрабатывались специализированные программные обеспечения ГИС. В конце 1970-х годов отмечалось существенное усовершенствование объемов памяти и графических возможностей. Среди новых программ компьютерной картографии были GIMMS, MAPICS, SURFACE, GRID, IMGRID, GEOMAP и MAP. Гарвардская лаборатория компьютерной графики и пространственного анализа Массачусетского технологического института была один из ключевых центров, где в период становления ГИС вносились фундаментальные инновации в области обработки и визуализации географически привязанных данных. Одной из первоначальных проблем, с которой столкнулись специалисты лаборатории, стали математические и технические задачи, связанные с моделированием поверхностей. Термин «поверхность» начал приобретать новые, порой абстрактные значения, связанные с созданием моделей поверхностей. Язык, используемый для их описания, основывался на неявных знаниях и формальной математике (McHaffie, 2000).

В середине 1970-х гарвардской

лабораторией была представлена первая векторная ГИС под названием ODYSSEY GIS, что стало важным этапом в развитии коммерциализации ГИС-технологий. В дальнейшем, в конце 80-х годов, отмечался рост числа поставщиков программного обеспечения для ГИС, что стало важным событием в становлении этого отраслевого сегмента. В период с 1975 по 1990 гг. наблюдалась интенсивная коммерциализация ГИС-технологий. Для этого времени характерна массовая коммерческая эксплуатация программных продуктов и приложений ГИС (Нестерова, 2019).

Процесс внедрения и распространения ГИС в России оказался длительным и сложным. Одним из основных препятствий для развития ГИС были ограничения в доступе к картографическим данным для широкой общественности, а также нехватка специализированного программного обеспечения. Важный вклад в развитие геоинформационных технологий внесла ГИС-Ассоциация, основанная в 1995 году как некоммерческая общественная организация, объединяющая специалистов и ученых из различных сфер деятельности, занимающихся созданием и использованием ГИС на территории бывшего СССР (Андреев, 2019). Ключевым фактором в создании и расширении национальной системы информационно-аналитических

центров на федеральном и региональном уровнях, обеспечивающих сбор и обработку информации, необходимой для осуществления эффективного мониторинга социально-экономической обстановки, стала Федеральная целевая программа «Электронная Россия (2002-2010 годы)», утвержденная постановлением Правительства РФ от 28 января 2002 г. № 65. Тем не менее к тому времени процесс цифровизации различных государственных структур еще не был полностью завершен. Согласно Федеральному закону от 9 февраля 2009 г. № 8-ФЗ «Об обеспечении доступа к информации о деятельности государственных органов и органов местного самоуправления», государственные данные, предназначенные для использования внутри ведомства или межведомственного обмена, размещаются на специальных ресурсах – Государственных информационных системах (далее – государственные ИС), которые могут обрабатывать и хранить как общедоступную информацию из перечня общедоступной информации, так и внутреннюю информацию ведомств. Организация, работающая с какой-либо из этих систем, обязана выполнять требования к охране данных, которые в ней обрабатываются. Работа всех информационных систем в РФ регулируется Федеральным законом № 149-ФЗ. К операторам государственных ИС, в которых ведется обработка информации

ограниченного доступа, не содержащей сведений, составляющих государственную тайну, предъявляются требования, изложенные в приказе ФСТЭК России от 11 февраля 2013 г. № 17 «Об утверждении требований о защите информации, не составляющей государственную тайну, содержащейся в государственных информационных системах». В случае если организация подключена к государственной информационной системе, то она обязана аттестовать систему, а для обеспечения защищенности информации должны применяться только сертифицированные программы. Один из серьезных вопросов, с которым может столкнуться правообладатель — это проблема международного правового регулирования ГИС. Вплоть до принятия в 2024 г. Постановления Правительства Российской Федерации от 31 мая 2024 г. № 729 иностранные субъекты активно проводили обширные научные исследования по изучению территорий Российской Федерации. В соответствии с утвержденным документом был установлен порядок использования на территории России геоинформационных технологий, систем и средств при осуществлении геодезической и картографической деятельности иностранными субъектами и их аффилированными лицами.

На современном этапе в Российской Федерации геоинформационные системы широко используются в различных областях, таких как: география, геология, экология, архитектура, строительство, информационные технологии, телекоммуникации, а также в коммерческой и социальной сферах. ГИС-мониторинг успешно находит применение в военном деле, оборонном строительстве, развитии авиационных и морских перевозок, земельном кадастре, градостроительстве, проектировании городов, лесном и сельском хозяйстве, заповедном деле, административном управлении и территориальном планировании.

Начало процесса автоматизированного формирования Федерального информационного фонда данных социально-гигиенического мониторинга (далее — ФИФ СГМ) было инициировано с утверждением ряда нормативных правовых документов: Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ, Приказ Роспотребнадзора от 30 декабря 2005 г. № 810 «О перечне показателей и данных для формирования федерального информационного фонда» социально-гигиенического мониторинга, Постановление Правительства Российской Федерации от 06 февраля 2006 г. № 60 «Об утверждении Положения о социально-гигиеническом мониторинге». Программно-аппаратное

обеспечение социально-гигиенического мониторинга (далее СГМ) в учреждениях Роспотребнадзора определено методическими рекомендациями по программно-аппаратному обеспечению ведения социально-гигиенического мониторинга (утверждено Роспотребнадзором 17 ноября 2006 г. № 0100/12297-06-34).

В настоящее время каждый регион использует различные программные продукты, среди которых наиболее распространены ArcGIS, MapInfo, а также альтернативные российские программы, такие как «ГеоГраф – GeoDraw», «Панорама», «Парк» и другие. Однако наибольшее распространение в практике СГМ наблюдается у платформы ArcGIS, что обусловлено рекомендацией Роспотребнадзора по использованию данной платформы ГИС для СГМ (Студеникина и др., 2019). Несмотря на доминирование ArcGIS, отечественные программные продукты, такие как «ГеоГраф – GeoDraw», «Панорама» и «Парк», также имеют свои преимущества. Эти системы могут быть более доступными по цене и лучше адаптированы к специфическим условиям и требованиям российских пользователей. Таким образом, выбор программного продукта для СГМ водоемов должен основываться на конкретных потребностях и условиях работы каждого региона. Хотя

ArcGIS предлагает широкий спектр возможностей и поддерживается рекомендациями Роспотребнадзора, отечественные решения могут быть более подходящими для определенных задач. Важно учитывать функциональные возможности программного обеспечения, его доступность, поддержку и адаптацию к региональным требованиям. В конечном итоге успешное внедрение ГИС-технологий в СГМ зависит от грамотного выбора инструментов и их эффективного использования. К некоторым ГИС в структуре Роспотребнадзора доступ может быть разрешен только специализированным организациям, обладающим соответствующими полномочиями и обоснованиями для работы с такой информацией с целью обеспечения безопасности и защиты интересов Российской Федерации.

Примерами применения ГИС как инструмента санитарно-гигиенического контроля являются:

- программный комплекс «ГИС-ВОДА», используется ежеквартально обновляемая база данных Геоинформационный набор данных «GIS Region Prof», разработанная ЗАО «Геоцентр-Консалтинг» на основе программных продуктов компании ESRI;
- система удаленного сбора эпидемиологических данных полевого отбора проб (апробация в ходе эпизоотии

2014 г. в Прикаспийском песчаном природном очаге чумы) (Раздорский, 2017);

- интерактивная карта «Управление оздоровительными мероприятиями в Горно-Алтайском высокогорном природном очаге чумы» (2016 г.);

- картографическая программа «ZikaMap» (неспецифическая профилактика, контроль численности комаров) (Прислегина и др., 2023);

- система для сбора, передачи и анализа информации об инфекционной заболеваемости в режиме реального времени в субъекте РФ (XXII зимние Олимпийские игры, 2014 г., Сочи) (Попова, 2015);

- геоинформационный портал по инфекционным болезням (холера, сибирская язва, КГЛ) ФКУЗ Ростовский-на-Дону НИПЧИ.

Исследования, проводимые научными учреждениями Роспотребнадзора, охватывают широкий спектр вопросов, связанных с санитарной безопасностью водных объектов. Эти изыскания не ограничиваются только особо опасными инфекциями, передающимися водным путем, но также включают патогенные биологические объекты III–IV групп патогенности, такие как: патогенные энтеробактерии, бактерии индикаторы фекального загрязнения, санитарно-показательные микроорганизмы.

Сотрудниками Ростовского научно-исследовательского института микробиологии и паразитологии начиная с 1922 г., качество воды реки Дон оценивается как источник централизованного водоснабжения для многих городов Ростовской области. С 1975 г. осуществляется систематический мониторинг бактериального загрязнения Нижнего Дона, и эти исследования продолжаются в настоящее время. Проводимый микробиологический контроль основных поверхностных водоемов Ростовской области позволяет объективно оценивать санитарно-эпидемиологическую ситуацию и своевременно проводить профилактические мероприятия по снижению риска инфекционных заболеваний населения.

Санитарно-экологическое состояние воды устьевой области реки Дон и Цимлянского водохранилища в значительной степени определяется антропогенной нагрузкой. Факторами загрязнения выступают, например:

- интенсивное судоходство;
- маломерный флот;
- несанкционированный сброс сточных вод;
- сточные воды промышленных, коммунальных и сельскохозяйственных предприятий.

Вода приплотинного участка характеризуется высокой степенью бактериального загрязнения. Частота обнаружения сальмонелл, глюкозоположительных колиформных бактерий и клебсиелл в воде Цимлянского водохранилища составила в 38,6% и 100% случаев соответственно (Журавлев и др., 2012). Проблема качества воды основных поверхностных водоемов Ростовской области ежегодно усугубляется, что обусловлено:

- приростом городского населения,
- территориальным расширением городов,
- влиянием климатических факторов;
- неблагоприятными последствиями обмеления Дона.

Кроме того, в устье реки аккумулируются различные загрязнители из всего водосборного бассейна. Также крупные промышленные центры Ростовской области и прилегающие территории с населенными пунктами в нижнем течении реки вносят значительный вклад в загрязнение (Zubzov et al., 2024).

В период с 2011 по 2015 гг. в речной воде в среднем в 100% проб регистрировали превышение по показателям: общие колиформные бактерии (ОКБ), термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) и глюкозоположительные колиформные бактерии (ГКБ). Однако 2018–2019 гг. было зафиксировано умеренное

снижение уровня бактериального загрязнения: частота обнаружения ОКБ колебалась от 60% до 100%, а ТКБ выявлялись в 68,2–100% случаев (Седова и др., 2020). Следует отметить, что эпидемическая опасность воды Нижнего Дона подтверждается постоянным обнаружением сальмонелл, клебсиелл и синегнойных палочек. В 2024 г. установлено несоответствие речной воды по ряду микробиологических показателей, таких как ОКБ, кишечные палочки, энтерококки, сальмонеллы и колифаги, причем наиболее загрязненными были исследуемые участки реки в нижнем ее течении (рис.2). Также бактериальному загрязнению донской воды способствует река Темерник - правый приток реки Дон протяженностью 18 км в пределах города Ростов-на-Дону. Важно отметить, что в рассматриваемый период вода в устье Темерника не соответствует гигиеническим нормативам по показателям общие колиформные бактерии (ОКБ) и термотолерантные колиформные бактерий (ТКБ) в 100% проб. С 2022 по 2024 гг. наблюдается снижение доли положительных образцов воды по показателям ОКБ, *Escherichia coli* и энтерококки до 86% (Шадрин и др., 2024). Уменьшение в воде содержания санитарно-показательных микроорганизмов и патогенных энтеробактерий обусловлено введением в последние годы:

- запрета на сброс балластных вод;
- внедрением местных очистных сооружений на животноводческих комплексах;
- установкой очистных систем на небольших промышленных предприятиях.

Кроме того, в рамках национального проекта «Экология» и регионального проекта «Сохранение уникальных водных объектов в Ростовской области» в 2020 г.

были проведены работы по очистке участка реки Темерник протяженностью 8,5 км, который проходит через территорию Северного жилого массива и ЖК «Суворовский». В 2022 г. ПАО «Ростовский Водоканал» запустил обширную программу технической модернизации канализационных очистных сооружений, планируемую на период с 2023 по 2029 год.

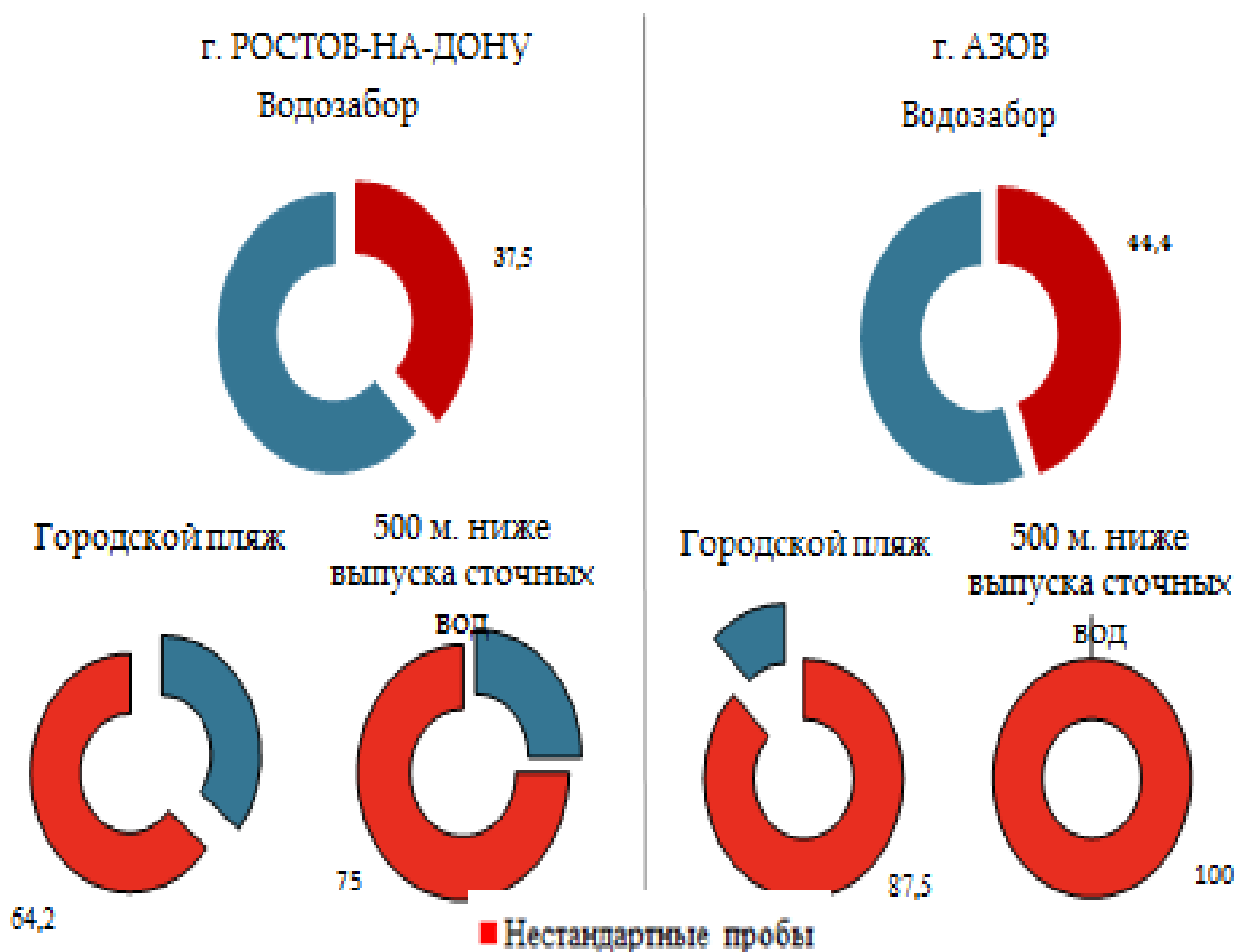


Рисунок 2. Процент нестандартных проб воды из реки Дон в районах городов Ростов-на-Дону и Азов, 2024 г.

Figure 2. Percentage of non-standard water samples from the Don River in the areas of the cities of Rostov-on-Don and Azov, 2024.

Несмотря на эффективные мероприятия по оздоровлению Нижнего Дона с каждым годом проблема качества воды становится все более острой, что связано с:

- ростом городского населения;
- расширением территорий городов;
- воздействием климатических и гидрологических факторов, включающих как аномально жаркие летние периоды, так осолонение и обмеление реки.

Заключение. Внедрение геоинформационных технологий с целью оптимизации программно-аппаратного обеспечения санитарно-бактериологического контроля за качеством воды основных водных объектов Ростовской области открывает новые перспективы для:

- *улучшения системы информационного оповещения населения о санитарном состоянии воды акваторий пляжей и зон рекреации;*
- *организации межведомственного обмена данными.*

Программа позволит:

- *визуализировать данные о качестве воды на карте;*
- *анализировать пространственное распределение бактерий;*
- *идентифицировать потенциальные источники загрязнения.*

ГИС обеспечит:

- *сбор и анализ данных о качестве воды в реальном времени;*

- *оперативный мониторинг санитарного состояния водных объектов.*

Например, можно создать карту, на которой будут отмечены:

- *участки с высоким уровнем загрязнения;*
- *зоны, где качество воды соответствует нормам.*

С помощью датчиков и автоматизированных систем мониторинга можно отслеживать:

- *уровень загрязнения;*
- *наличие патогенных микроорганизмов;*
- *другие важные параметры.*

Эти данные могут быть визуализированы на интерактивных картах, что делает информацию более доступной и понятной для населения. Интеграция данных в ГИС позволит объединить результаты микробиологического анализа воды с другими слоями информации, такими как: геологические карты или данные о населении и санитарном состоянии территорий для более комплексного анализа. Кроме того, ГИС – один из современных методических подходов к оценке риска возникновения водообусловленных бактериальных кишечных инфекций. Тем не менее существует ряд определенных проблем, связанных с использованием и внедрением ГИС. Для успешной настройки и эксплуатации ГИС необходимо привлечение технических специалистов,

владеющих знаниями в области создания и управления базами данных. Поэтому существует необходимость введения новых должностей, которые не всегда соответствуют традиционным медико-биологическим профилям. Кроме того, требуется бюджетное финансирование для приобретения лицензионного программного обеспечения российского производства для использования в структуре деятельности Роспотребнадзора в субъектах Российской Федерации. Стандартизация и унификация элементов информации как по содержанию, так и по структуре играют ключевую роль в обеспечении эффективной работы системы. Разработка и использование ГИС должны строго соответствовать:

- действующим нормативно-методическим документам;
- алгоритмам анализа;
- показателям использования;
- формам представления входных и выходных данных.

Таким образом, в настоящее время наблюдается активное внедрения геоинформационных технологий в различные сектора работы федеральных служб, таких как Росстат, Росгидромет, Росприроднадзор, Минздрав и другие организации. Географические информационные системы широко используются в социально-гигиеническом мониторинге в рамках деятельности учреждений Роспотребнадзора. Внедрение геоинформационных систем (ГИС) для оптимизации санитарно-бактериологического контроля водоемов Ростовской области представляет собой перспективное направление. Использование ГИС будет способствовать:

- информационному оповещению населения;
- обмену информацией между различными ведомствами;
- прогнозированию возможных сценариев развития санитарно-эпидемиологических ситуаций.

Сведения об авторах

Морозова Марина Александровна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории санитарной микробиологии водных объектов и микробной экологии человека ФБУН РостовНИИ микробиологии и паразитологии Роспотребнадзора; доцент кафедры физической географии, экологии и охраны природы Института наук о земле ЮФУ;

ORCID: 0000-0003-2017-9717; **E-mail:** morozova.q@mail.ru

Калюжин Александр Сергеевич – младший научный сотрудник отдела гигиены воды ФБУН «ФНЦГ им. Ф. Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, преподаватель кафедры фундаментальных медицинских дисциплин Государственный университет просвещения; **ORCID** 0000-0002-7234-6890; **E-mail:** kalyuzhin.as@fncg.ru

Баранникова Наталья Николаевна – старший преподаватель кафедры физической географии, экологии и охраны природы Института наук о земле ЮФУ;

ORCID: 0000-0003-0015-9620; **E-mail:** nnbarannikova@sfedu.ru

Франгулов Георгий Константинович – бакалавр кафедры физической географии, экологии и охраны природы Института наук о земле ЮФУ;

ORCID 0009-0004-2210-6938; **E-mail:** frangulovgeorg@icloud.com

Information about the authors

Marina A. Morozova – Candidate of biological sciences, Senior Researcher, Laboratory of Sanitary Microbiology of Water Bodies and Human Microbial Ecology, Rostov Research Institute of Microbiology and Parasitology of Rospotrebnadzor; Associate Professor, Department of Physical Geography, Ecology and Nature Protection, of the Institute of the Earth Sciences, of the Southern Federal University; **ORCID:** 0000-0003-2017-9717;

E-mail: morozova.q@mail.ru

Alexander S. Kalyuzhin – Junior Researcher, Department of Water Hygiene, F.F. Erisman of Rospotrebnadzor, lecturer of the Department of Fundamental Medical Disciplines of the State University of Education; **ORCID** 0000-0002-7234-6890;

E-mail: kalyuzhin.as@fncg.ru

Natalya N. Barannikova – senior lecturer of the Department of Physical Geography, Ecology and Nature Conservation of the Institute of Earth Sciences of SFedU;

ORCID: 0000-0003-0015-9620; **E-mail:** nnbarannikova@sfedu.ru

Georgy K. Frangulov – bachelor of the Department of Physical Geography, Ecology and Nature Conservation of the Institute of Earth Sciences of SFedU;

ORCID 0009-0004-2210-6938; **E-mail:** frangulovgeorg@icloud.com

© Морозова М. А., Калюжин А. С., Баранникова Н. Н., Франгулов Г. К., 2025

Для цитирования: Морозова М. А., Калюжин А. С., Баранникова Н. Н., Франгулов Г. К. Внедрение ГИС-технологий в санитарно-бактериологический мониторинг водных объектов Ростовской области // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral», No 2/2025 <https://doi.org/10.55186/2658-3569-2025-2-15-36>, EDN: NUGDEO

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Указ Президента Российской Федерации от 19 апреля 2017 года № 176 «О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года».
2. Тулакин А.В., Сайфутдинов М.М., Горшкова Е.Ф., Росоловский А. П. Региональные проблемы обеспечения гигиенической надежности питьевого водопользования // Гигиена и санитария. – 2007. – №3. – С 29-32.
3. Журавлев П. В., Алешня В. В., Панасовец О. П. и др. Санитарно-бактериологическая характеристика воды Цимлянского водохранилища // Здоровье населения и среда обитания. – 2012. – № 4(229). – С. 8-11.
4. Алешня В.В. К вопросу о самоочищении речной воды от сальмонелл // Гигиена и санитария. – 1981. – № 1. – С. 73–74.
5. Морозова М.А., Ларцева Л.В. Микробные сообщества гидросистемы Нижнего Дона и Таганрогского залива // Естественные науки. – 2012. – № 2(39). – С. 50-56.
6. Зубцов В.С. Проблемы химического и микробиологического загрязнения воды устьевой области р. Дон в 2010-2023 гг. // Общество. Среда. Развитие. – 2024. – № 4(73). – С. 117-123. – DOI: 10.53115/19975996_2024_04_117_123.
7. Марченко Б.И., Журавлев П.В., Дерябкина Л.А., Нестерова О.А. Оценка потенциального микробного риска распространения водообусловленных инфекционных заболеваний на участке реки с интенсивным водопользованием // Анализ риска здоровью. – 2024. – № 4. – С. 81-96. DOI: 10.21668/health.risk/2024.4.08.
8. Калюжин А.С., Латышевская Н.И., Байракова А.Л. и др. Геоинформационная система как инструмент СГМ в структурах Роспотребнадзора и здравоохранении, на примере санитарно-гигиенического контроля водных ресурсов (информационно-аналитический обзор) // Здоровье населения и среда обитания - ЗНиСО. – 2024. – Т. 32, № 1. – С. 36-48. DOI: 10.35627/2219-5238/2024-32-1-36-48.
9. Берлянт А.М. Картография: Учебник для вузов. – М.: Аспект Пресс, 2017. – 336 с.
10. McHaffie P. Surfaces: tacit knowledge, formal language, and metaphor at the Harvard Lab for Computer Graphics and Spatial Analysis // International journal of geographical information science. – 2000. – №14(8). – P. 755-773.
11. Нестерова Е.А., Петухова Е.С., Егоров А.В. Геоинформационные системы: области применения, история возникновения и основы правового регулирования // Современные исследования в гуманитарных и естественнонаучных отраслях: сборник научных статей. Часть II. – М., 2019. – С. 146-152.
12. Андреев Д. В. Этапы развития ГИС технологий в России и за рубежом //

- Евразийское Научное Объединение. – 2019. – № 6 (52). – С. 427-430.
13. Федеральный закон от 9 февраля 2009 г. № 8-ФЗ «Об обеспечении доступа к информации о деятельности государственных органов и органов местного самоуправления»
14. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 N 149-ФЗ
15. Приказ ФСТЭК России от 11 февраля 2013 г. № 17 «Об утверждении требований о защите информации, не составляющей государственную тайну, содержащейся в государственных информационных системах».
16. Постановление Правительства Российской Федерации от 31 мая 2024 г. «Об утверждении Правил использования на территории Российской Федерации геоинформационных технологий, геоинформационных систем, средств при осуществлении геодезической и картографической деятельности»
17. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 г. N 184-ФЗ
18. Приказ Роспотребнадзора от 30.12.2005 № 810 «О перечне показателей и данных для формирования федерального информационного фонда»
19. Постановление Правительства Российской Федерации от 06.02.2006 г. N 60 «Об утверждении Положения о социально-гигиеническом мониторинге». Программно-аппаратное обеспечение СГМ в учреждениях Роспотребнадзора определено методическими рекомендациями по программно-аппаратному обеспечению ведения социально-гигиенического мониторинга (утв. Роспотребнадзором 17.11.2006 N 0100/12297-06-34)
20. Студеникина Е.М., Стёпкин Ю.И., Клепиков О.В., Колнет И.В., Проблемные вопросы использования географических информационных систем в социально-гигиеническом мониторинге и риск-ориентированном надзоре // Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО. – 2019. – №6. – С. 31-36.
21. Раздорский А.С., Поршаков А.М., Захаров К.С., Матросов А.Н. Опыт паспортизации Горно-Алтайского высокогорного природного очага чумы на электронной основе с применением современных информационных технологий // Материалы XI съезда ВНПОЭМП, Москва, 16–17 ноября 2017 года. Инфекция и иммунитет. 2017. – С. 211
22. Прислегина Д.А., Малецкая О.В., Дубянский В.М., Шапошникова Л.И. и др. Мониторинг за комарами – переносчиками опасных арбовирусов на основе использования интернет-ресурса ZikaMap // Здоровье населения и среда обитания. – 2023. – Т. 31. № 7. – С. 75–82. DOI: 10.35627/2219-5238/2023-31-7-75-82

23. Попова А. Ю., Кузькин Б. П., Демина Ю. В., Дубянский В. М. и др. Использование современных информационных технологий в практике санитарно-эпидемиологического надзора в период проведения XXII Олимпийских зимних игр и XI Паралимпийских зимних игр в г. Сочи // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 2015. – № 2. – С.113-118.
24. Zubtsov V., Morozova M., Kalyuzhin A. et al. The Don River mouth area environmental problems at the present stage: Assessment and analytical review // BIO Web of Conferences. – 2024. – Vol. 113. – P. 04017. DOI:10.1051/bioconf/202411304017.
25. Седова Д.А., Журавлев П.В., Алексанина Н.В. Санитарно-бактериологическая характеристика воды Нижнего Дона 2018–2019 гг. // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XVIII Всер. науч.-прак. конф., – Киров: ВГУ, 2020. – С. 31–33.
26. Шадрин Ф.С., Зубцов В.С., Сухаренко С.А. Бактериальное загрязнение устья реки Темерник // Наукосфера. – 2024. – № 12-1. – С. 1–6. DOI: 10.5281/zenodo.14524337.

REFERENCES

1. Decree of the President of the Russian Federation of April 19, 2017 No. 176 "On the Strategy for Environmental Security of the Russian Federation for the Period up to 2025".
2. Tulakln A.V., Saifutdirnov M.M., Gorshkova Ye.F., Rosolovsky A.P. Regional problems in the provision of hygienic reliability of drinking water consumption // Hygiene and Sanitation, Russian Journal. 2007;3:27-30. (In Russ.)
3. Zhuravlev P., Aleshnya V.V., Panasovets O.P., Gordeev V.A., Kazachok I.P., Chernogorova T.N. The sanitary-bacteriological characteristic of water of the Tsimlyansk reservoir // Public Health and Life Environment - Ph&Le. 2012;4(229):8-11. (In Russ.)
4. Aleshnya V.V. On the issue of self-purification of river water from Salmonella // Hygiene and Sanitation, Russian Journal. 1981;1:73–74. (In Russ.)
5. Morozova M. A., Lartseva L. V. Microbial communities hidroekosistemy lower Don and Taganrog Bay // Natural sciences. 2012;2(39):50-56. (In Russ.)
6. Zubtsov V.S. Problems of chemical and microbiological pollution of water in the Don River mouth area in 2010-2023 // Society. Environment. Development. 2024;4(73):117-123. (In Russ.)
https://doi.org/10.53115/19975996_2024_04_117_123
7. Marchenko B.I., Zhuravlev P.V., Deryabkina L.A., Nesterova O.A. Assessment of the potential microbial risk of the spread of water-related infectious diseases in a river section with intensive water use // Health Risk Analysis. 2024;4:81-96. (In Russ.)
<https://doi.org/10.21668/health.risk/2024.4.08>
8. Kalyuzhin A.S., Latyshevskaya N.I., Bayrakova A.L., et al. Geographic information system as a tool of public health monitoring in Rospotrebnadzor and health care structures given the example of sanitary and hygienic surveillance of water resources: analytical review / // Public Health and Life Environment - Ph&Le. 2024;1:36-48. (In Russ.)
<https://doi.org/10.35627/2219-5238/2024-32-1-36-48>
9. Berlyant A.M. Cartography: Textbook for universities. – Moscow: Aspect Press, 2017. – 336 p. (In Russ.)
10. McHaffie P. Surfaces: tacit knowledge, formal language, and metaphor at the Harvard Lab for Computer Graphics and Spatial Analysis // International journal of geographical information science. 2000;14(8):755-773.
11. Nesterova E.A., Petukhova E.S., Egorov A.V. Geographic information systems: areas of application, history of origin and foundations of legal regulation // Modern research in the humanitarian and natural sciences: collection of scientific articles. Part II. – M., 2019. – P. 146-152. (In Russ.)

12. Andreev D. V. Stages of development of GIS technologies in Russia and abroad // Eurasian Scientific Association. 2019; 6 (52): 427-430. (In Russ.)
13. Federal Law of February 9, 2009 No. 8-FZ "On Ensuring Access to Information on the Activities of State Bodies and Local Government Bodies" (In Russ.)
14. Federal Law "On Information, Information Technologies and Information Protection" dated 27.07.2006 N 149-FZ (In Russ.)
15. Order of the FSTEC of Russia dated February 11, 2013 No. 17 "On approval of requirements for the protection of information that does not constitute a state secret, contained in state information systems." (In Russ.)
16. Resolution of the Government of the Russian Federation of May 31, 2024 "On approval of the Rules for the use of geoinformation technologies, geoinformation systems, and tools in the implementation of geodetic and cartographic activities on the territory of the Russian Federation" (In Russ.)
17. Federal Law "On Technical Regulation" of December 27, 2002 N 184-FZ (In Russ.)
18. Order of Rospotrebnadzor dated 30.12.2005 No. 810 "On the list of indicators and data for the formation of the federal information fund" (In Russ.)
19. Resolution of the Government of the Russian Federation of 06.02.2006 N 60 "On approval of the Regulation on social and hygienic monitoring". (In Russ.)
20. Studenikina E.M., Stepkin Yu., Klepikov O.V., Kolnet I.V., Popova L.V. Problematic issues of the geographic information systems use in socio-hygienic monitoring and risk-based supervision // Public Health and Life Environment - Ph&Le. 2019;6:31-36. (In Russ.) <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2019-315-6-31-36>
21. Razdorsky A.S., Porshakov A.M., Zakharov K.S., Matrosov A.N. Experience of certification of the Gorno-Altai high-mountain natural plague focus on an electronic basis using modern information technologies // Proceedings of the XI Congress of the All-Russian Scientific Research Institute of Emerging Plague Diseases, Moscow, November 16–17, 2017. Infection and Immunity. 2017. – P. 211. (In Russ.)
22. Prislegina D.A., Maletskaya O.V., Dubyansky V.M., Shaposhnikova L.I. et al. Monitoring of the mosquito vector of dangerous arboviruses using the zikamap web portal // Public Health and Life Environment - Ph&Le. 2023;31-7:75–82. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2023-31-7-75-82>
23. Popova A. Yu., Kuzkin B. P., Demina Yu. V., Dubyansky V. M. et al. Use of modern information technologies in the practice of sanitary and epidemiological surveillance during the XXII Olympic Winter Games and XI Paralympic Winter Games in Sochi // Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology. 2015;2:113-118. (In Russ.)

24. Zubtsov V., Morozova M., Kalyuzhin A. et al. The Don River mouth area environmental problems at the present stage: Assessment and analytical review // BIO Web of Conferences. 2024;113: 04017. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202411304017>
25. Sedova D.A., Zhuravlev P.V., Aleksanina N.V. Sanitary and bacteriological characteristics of the Lower Don water in 2018–2019 // Biodiagnostics of the state of natural and natural-technogenic systems: Proc. XVIII Vse. scientific-practical. conf., – Kirov: VSU, 2020. – P. 31–33. (In Russ.)
26. Shadrin F.S., Zubtsov V.S., Sukharenko S.A. Bacterial pollution of the mouth of the Temernik River // Naukosphere. 2024; 12-1: 1–6. (In Russ.). <https://doi.org/10.5281/zenodo.14524337>

НАУКИ О ЗЕМЛЕ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

УДК 528.082

Статья поступила: 17.05.2025

Принята к публикации: 30.06.2025

Опубликована: 17.07.2025



Развитие геопространственного обеспечения маркшейдерско-геодезической информации в условиях цифровизации и интеллектуализации

Е. Д. Подрядчикова ¹ 

¹ Тюменский индустриальный университет

¹ e-mail: podryadchikova_ed@mail.ru

Аннотация. Исследование посвящено современным подходам к обеспечению маркшейдерско-геодезической информации в условиях цифровизации и интеллектуализации. Анализ показывает, что автоматизация процессов, таких как лазерное сканирование и аэрофотосъемка, достигла значительных успехов, однако некоторые задачи требуют участия человека. Исторический анализ демонстрирует эволюцию маркшейдерско-геодезической сферы: начиная от простых моделей месторождений до внедрения трехмерного моделирования и использования алгоритмов искусственного интеллекта. В статье программное обеспечение для обработки маркшейдерско-геодезической информации разделено на несколько категорий. Эти инструменты могут быть усовершенствованы с применением искусственного интеллекта и цифровых двойников для улучшения управления и автоматизации процессов. Цифровые технологии играют ключевую роль в дальнейшем развитии геопространственного обеспечения маркшейдерско-геодезической информации.

Ключевые слова: маркшейдерско-геодезическая информация, искусственный интеллект, геопространственные данные, цифровые двойники

Финансирование: исследование выполнено при поддержке гранта Некоммерческой организацией "Благотворительный фонд "ЛУКОЙЛ".

DOI: <https://doi.org/10.55186/2658-3569-2025-2-37-49>



Development of surveying and geodetic works in the context of digitalization and intelligentization

Ekaterina D. Podryadchikova ¹ 

¹ Industrial University of Tyumen

¹ e-mail: podryadchikova_ed@mail.ru

Abstract. The article presents the results of research on modern approaches to providing surveying and geodetic information in the context of digitalization and intellectualization. The analysis shows that the automation of processes such as laser scanning and aerial photography has achieved significant success, but some tasks require human involvement. A historical analysis reveals the evolution of the surveying and geodetic field, starting from simple models of deposits to the implementation of three-dimensional modeling and the use of artificial intelligence algorithms. In the article, the software for processing surveying and geodetic information is divided into several groups. These tools can be enhanced with the application of artificial intelligence and digital twins to improve management and automate processes. Digital technologies play a key role in the further development of geospatial support for surveying and geodetic information.

Key words: *mining and surveying information, artificial intelligence, geospatial data, digital twins*

Funding: the research was carried out with support of a grant from the non-profit organization "LUKOIL Charity Fund".

DOI: <https://doi.org/10.55186/2658-3569-2025-2-37-49>

Введение. Геопространственное обеспечение маркшейдерско-геодезической информации — это методы сбора данных, использование технологий и инструментов, а также применение геопространственных данных в маркшейдерско-геодезической деятельности (Мустафин, Васильев, Глазунов, 2022, 34). Геопространственное обеспечение включает в себя комплексные решения автоматизации геологических, маркшейдерских и технологических задач при работе с векторными, каркасными и блочными моделями представления геопространственных данных.

Современные маркшейдерско-геодезические работы в наибольшей степени интегрированы с компьютерными технологиями, например, процесс предварительной обработки данных лазерного сканирования и аэрофотосъемки практически полностью автоматизирован (Вальков, Валькова, Мустафин, 2023, 44). При этом остается большой объем задач, которые выполняются вручную. К ним можно отнести редактирование цифровой модели рельефа, контроль параметров съемки и обработки спутниковых данных, анализ облаков точек лазерного отражения и т. д. Специалистам приходится работать с огромным количеством неструктурированных данных, поэтому важно развитие модулей автоматизированного анализа и обработки

геопространственных маркшейдерско-геодезических данных (Дубровский, 2015, 240).

Источниками первичной информации для геомоделирования маркшейдерско-геодезических данных служат: геологические, топографические и гипсометрические планы; вертикальные и горизонтальные стратиграфические сечения; данные опробования геологоразведки и аэрофотосъемки. Зачастую маркшейдерско-геодезическая информация не может быть описана только математическими уравнениями, что обусловлено сложностью и многофакторностью процессов (Яконовская, Жигульская, 2021, 73).

Материалы и методы. Исторически сложилось, что в маркшейдерско-геодезической сфере эпоха цифровизации началась с внедрения геоинформационных систем (ГИС). Первыми проектами стали простые модели месторождений, позволяющие оценивать запасы и содержание полезных ископаемых; они датируются началом 1960-х годов (Наговицын, 2023).

Следующим этапом можно выделить период с начала 1970-х до конца 1980-х годов, когда началось активное внедрение трехмерного цифрового блочного моделирования и геостатистического анализа.

Современный этап можно охарактеризовать использованием интерактивной

графики и высококачественной визуализации, что позволяет специалистам видеть поверхности и модели объектов в реальном времени.

Одним из ключевых направлений федерального проекта «Геология: возрождение легенды», реализуемого в 2025–2027 гг., значится внедрение информационных технологий, таких как алгоритмы искусственного интеллекта (ИИ) для анализа и интерпретации сложной маркшейдерско-геодезической информации, и технологий цифровых двойников (ЦД) (Паспорт Федерального проекта, 2021). Следовательно, цифровизация и интеллектуализация — это два ключевых направления, которые оказывают значительное влияние на маркшейдерско-геодезическое обеспечение.

В статье (Элементы искусственного интеллекта..., 2023) подчеркивается, что развитие ИИ может привести к новой эре в роботизированной маркшейдерии и геодезии, обеспечивая более высокую точность и эффективность.

К основным тенденциям интеллектуализации полевых работ маркшейдерско-геодезической отрасли можно отнести:

- разработка роботизированных систем тахеометров и спутников приемников, беспилотных авиационных систем

с возможностью самонастройки и адаптации к изменяющимся условиям;

- улучшение планирования сети маршрутов и плотности точек измерения для наземных и воздушных съемок;

- применение методов машинного обучения для обработки данных без необходимости перепрограммирования (Флегонтов, Воронов, Флегонтов, Воронов, 2022,55).

Перспективами развития камеральной обработки маркшейдерско-геодезических данных, помимо расширения функционала геопространственного обеспечения, является использование ИИ — как традиционного, так и генеративного. Традиционный ИИ ориентирован на интеллектуальное выполнение конкретных задач. Он относится к системам, которые предназначены для обучения на определенном наборе входных данных и позволяют принимать решения или делать прогнозы.

В настоящее время модели генеративного ИИ обучаются на наборе исходных данных, согласно которому способны анализировать и выявлять закономерности, а также генерировать новые данные, комбинируя и модифицируя данные исходного набора.

Важной особенностью применения генеративных методов ИИ в проектировании

и планировании маркшейдерских работ является использование методов оптимизации, учитывающих множество природных и технологических параметров и ограничений.

Генеративный ИИ, выполняя конкретные задачи, может создавать новые данные, анализировать и комбинировать информацию из больших наборов исходных данных, выявляя сложные закономерности и генерируя оригинальные решения (Jing Liu, 2023). Это открывает новые возможности для оптимизации и инноваций в различных областях, включая маркшейдерско-геодезические работы.

Алгоритмы традиционного ИИ способны обрабатывать совокупности влияющих параметров на гораздо более детальном уровне, что позволит усовершенствовать концепцию оптимального проектирования и планирования маркшейдерских работ — как с точки зрения экономической эффективности, так и промышленной безопасности (Артемов, Носырев, 2024, 92).

Важной частью технологического развития геопространственного обеспечения маркшейдерско-геодезической информации становятся ЦД как часть цифрового производства (Maan Habib 2023). ЦД создаются с целью эффективного соединения в реальном времени физического и цифрового образа объекта

через взаимодействие людей, оборудования и аналитического программного обеспечения. В условиях конкуренции главной задачей промышленных предприятий, в том числе горнодобывающей промышленности, остается максимизация производительности за счет оптимизации производственных процессов, минимизации простоев и повышения эффективности использования ресурсов (Жидков, Абакумова, Ракитина, 2023, 6)

Это становится возможным благодаря переходу на управление на основе ЦД путем получения аналитики о производственных и экономических процессах в режиме реального времени, позволяющих снизить затраты на сырье, логистику, обслуживание и ремонт, а также увеличить качество и объемы продукции горных предприятий (Гурбанмырадов, Мырадова, Бегмырадов, 2025, 49).

Создание ЦД горных предприятий в полном объеме — это достаточно непростая задача, которая успешно реализуется благодаря интеграции современных технологий и методов управления. В основе создания ЦД, как правило, лежит трехмерная информационная модель объекта.

Целью данного исследования является выявление основных групп программного обеспечения маркшейдерско-геодезической

информации и их назначений, а также формирование возможностей применения ИИ и ЦД для дальнейшего совершенствования этих систем.

Основные задачи исследования заключаются в следующем:

- Провести классификацию программного обеспечения для обработки маркшейдерско-геодезических данных, выделив основные группы и их функциональные назначения;
- Разработать схему интеграции инновационных технологий, включая ИИ и ЦД, на различных этапах работ с маркшейдерско-геодезической информацией;
- Определить потенциальные преимущества применения ИИ и ЦД в системах маркшейдерско-геодезической информации.

Результаты. Одним из важнейших классов программного обеспечения, применяемых на горных предприятиях, являются инструменты для создания трехмерных геологических и геомеханических моделей. Трехмерные модели объектов на сегодняшний день предоставляют информацию высокого качества, точности и детализации. Традиционно координаты характерных точек горных выработок получают по наблюдениям спутниковых навигационных систем или тахеометрической съемки. При этом активно внедряются и более производительные технологии, такие как:

цифровая аэрофотосъемка с беспилотных воздушных судов, наземное и воздушное лазерное сканирование. Все программное обеспечение маркшейдерско-геодезической информации можно сгруппировать в следующие категории:

- специализированные горные программы;
- системы управления производством;
- системы регистрации производства;
- горные системы общего назначения;
- геоинформационные системы.

Основное назначение перечисленного программного обеспечения маркшейдерско-геодезической информации представлено на рисунке 1.

Указанные категории программного обеспечения могут в дальнейшем использоваться совместно с ИИ и ЦД для:

- повышения эффективности управления горными работами;
- автоматизации производственных процессов;
- более точного моделирования и прогнозирования.

На рисунке 2 представлена схема укрупненных этапов маркшейдерско-геодезических работ, с выделением используемой группы программного обеспечения и потенциальным вариантом внедрения ИИ и ЦД.



Рисунок 1. Программное обеспечение, применяемое для обработки маркшейдерско-геодезической информации

Figure 1. Software used for processing surveying and geodetic information

Цифровизация и интеллектуализация в области маркшейдерско-геодезического обеспечения позволит повысить эффективность, точность и достоверность выполняемых работ. Применение

современных технологий ЦД и методов ИИ способствует оптимизации и автоматизации различных этапов маркшейдерских и геодезических работ, что, в свою очередь, повышает их качество и надежность.



Рисунок 2. Укрупненные этапы маркшейдерско-геодезических работ и применение ИИ и ЦД

Figure 2. Consolidated Stages of Surveying and Geodetic Works and the Application of Artificial Intelligence and Digital Twins

Обсуждение. Цифровые технологии развиваются с большой скоростью; они играют и будут играть одну из самых ключевых ролей в формировании безопасной и высокопроизводительной горной промышленности.

Состояние горнодобывающей промышленности как одной из ключевых отраслей в российской экономике, которая формирует

бюджет страны, диктует применение цифровых технологий в качестве фактора роста производительности труда и повышения промышленной безопасности. Кроме того, цифровизация способствует улучшению условий труда и повышению промышленной безопасности за счет автоматизации и роботизации опасных и вредных производственных операций.

Сведения об авторе

Подрядчикова Екатерина Дмитриевна – кандидат технических наук, доцент кафедры геодезии и кадастровой деятельности, Тюменский индустриальный университет, Тюмень, Россия; **ORCID:** [0000-0002-3463-1359](https://orcid.org/0000-0002-3463-1359); **E-mail:** podryadchikova_ed@mail.ru

Information about the author

Ekaterina D. Podryadchikova – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor at the Department of Geodesy and Cadaster, Industrial University of Tyumen, Tyumen, Russia; **ORCID:** [0000-0002-3463-1359](https://orcid.org/0000-0002-3463-1359); **E-mail:** podryadchikova_ed@mail.ru

© Подрядчикова Е. Д., 2025

Для цитирования: Подрядчикова Е. Д. Развитие геопространственного обеспечения маркшейдерско-геодезической информации в условиях цифровизации и интеллектуализации // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral», No 2/2025
<https://doi.org/10.55186/2658-3569-2025-2-37-49>, EDN: KZNRFE

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артемов И. В., Носырев М. Б. Анализ современных способов прикладного использования сверточных нейронных сетей в горной промышленности // Маркшейдерия и недропользование. – 2024. – № 1(129). – С. 90-94. – DOI: 10.56195/20793332_2024_1_90_94. EDN: WCNXDK
2. Вальков В. А., Валькова Е. О., Мустафин М. Г. Методика уточнения цифровых моделей рельефа открытых горных выработок по материалам лазерного сканирования и аэрофотосъемки // Маркшейдерия и недропользование. – 2023. – № 3(125). – С. 40-52. – DOI: 10.56195/20793332_2023_3_40_52. EDN: RVANLL
3. Гурбанмырадов М., Мырадова Дж., Бегмырадов С. Цифровой двойник горного предприятия // Символ науки. – 2025. – № 1-1-2. – С. 49-51. EDN: VNCAGZ
4. Дубровский А. В. Возможности применения геоинформационного анализа в решении задач мониторинга и моделирования пространственных структур // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2015. – № S5. – С. 236-242. EDN: UXVYFB
5. Жидков Р. Ю., Абакумова Н. В., Ракитина Н. Н. Оценка точности и достоверности инженерно-геологических моделей на основе принципов машинного обучения // Геоэкология. Инженерная геология, гидрогеология, геокриология. – 2023. – № 6. – С. 4-15. – DOI: 10.31857/S0869780923060115. EDN: CURLAY
6. Мустафин М. Г., Васильев Б. Ю., Глазунов В. В. Развитие методов построения цифровой модели рельефа по данным многоточечных маркшейдерско-геодезических измерений // Маркшейдерский вестник. – 2022. – № 2(147). – С. 33-40. EDN: VTVDVF
7. Наговицын О. В. Развитие горно-геологической информационной системы в современных реалиях российской горнодобывающей отрасли // Горная промышленность. – 2023. – № S5. – С. 35-40. – DOI: 10.30686/1609-9192-2023-S5-35-40. EDN: HMYIOU
8. Основные методические подходы к моделированию оперативной обстановки чрезвычайной ситуации / А. В. Флегонтов, Г. Б. Воронов, А. А. Флегонтов, А. Г. Воронов // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2022. – Т. 66, № 6. – С. 50-59. DOI: 10.30533/0536-101X-2022-66-6-50-59; EDN: OFSPUN

9. Паспорт Федерального проекта «Геология – возрождение легенды», 2021 г.
10. Элементы искусственного интеллекта в роботизированной геодезии // Межотраслевой журнал навигационных технологий «Вестник ГЛОНАСС», 2023. 2 июня. С. 1. [Электронный ресурс]. URL: <http://vestnik-glonass.ru/news/tech/elementy-iskusstvennogointellekta-v-robotizirovannoy-geodezii/> (дата обращения 16.06.2025)
11. Яконовская Т. Б., Жигульская А. И. Особенности 3D-моделирования торфяных месторождений в геоинформационной среде Micromine // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия: Технические науки. – 2021. – № 1(9). – С. 71-85. – DOI: 10.46573/2658-5030-2021-1-71-85. EDN: VBKZCJ
12. Jing L. Research on Digital Management Construction of Surveying and Mapping Geographic Information Data Archives // Journal of Global Humanities and Social Sciences. – 2023. – № 4(06). P. 265-69. – DOI: 10.61360/BoniGHSS232015280601
13. Maan H. Geodetic Data Processing Using Soft Computing Techniques. – 2023. – DOI: 10.5772/intechopen.1002249

REFERENCES

1. Artemov I.V., Nosyrev M.B. Analysis of modern engineering applications of convolutional neural networks in mining industry // Mine surveying and subsurface use. 2024;1(129):90-94. (In Russ.) https://doi.org/10.56195/20793332_2024_1_90_94
2. Valkov V.A., Valkova E.O., Mustafin M.G. Methodology for refining digital relief models of open-pit mine workings based on laser scanning and aerial photography // Mine surveying and subsurface use. 2023;3(125):40-52. (In Russ.) https://doi.org/10.56195/20793332_2023_3_40_52
3. Gurbanmyradov M., Myradova D., Begmyradov S. Digital twin of a mining enterprise // Symbol of science: international scientific journal. 2025;1-1-2:49-51. (In Russ.)
4. Dubrovsky A.V. Possibilities of using geoinformation analysis in solving problems of monitoring and modeling spatial structures // Izvestia vuzov. Geodesy and aerophotosurveying. 2015;S5:236-242. (In Russ.)
5. Zhidkov R.Yu., Abakumova N.V., Rakitina N.N., Lesnikov G.A., Rekun V.S., Petrov A.K. Accuracy and reliability assessment of engineering geological models based on machine learning // Geoecology. Engineering geology, hydrogeology, geocryology. 2023;6:4-15. (In Russ.) <https://doi.org/10.31857/S0869780923060115>
6. Mustafin M.G., Vasiliev B.Yu., Glazunov V.V. Development of methods of digital elevation model generation based on the data of multi-point surveying and geodetic measurements // Mine surveying bulletin. 2022;2(147):33-40. (In Russ.)
7. Nagovitsyn O.V. Development of mining and geological information system in the present-day situation in the russian mining industry // Mining industry journal. 2023;S5:35-40. (In Russ./Eng) <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2023-5S-35-40>
8. Flegontov A.V., Voronov G.B., Flegontov A.A., Voronov A.G. The main methodological approaches to modeling the emergencyoperational environment // Izvestia vuzov. Geodesy and aerophotosurveying. 2022;66-6:50-59. (In Russ.)
9. Passport of the Federal project "Geology – the rebirth of a legend", 2021
10. Elements of artificial intelligence in robotic geodesy // Bulletin of GLONASS, 2023. URL: <http://vestnik-qlonass.ru/news/tech/elementy-iskusstvennogointellekta-v-robotizirovannoy-geodezii/> (accessed 06.16.2025)
11. Yakonovskaya T.B., Zhigulskaya A.I. Features of 3D modeling of peat in the geoinformation environment micromine // Bulletin of the Tver State Technical University. Series: technical sciences. 2021;1(9):71-85. (In Russ.) <https://doi.org/10.46573/2658-5030-2021-1-71-85>
12. Jing L. Research on Digital Management Construction of Surveying and Mapping Geographic Information Data Archives // Journal of Global Humanities and Social Sciences. 2023;4(06):265-69. <https://doi.org/10.61360/BoniGHSS232015280601>
13. Maan H. Geodetic Data Processing Using Soft Computing Techniques. 2023. <https://doi.org/10.5772/intechopen.1002249>



УДК 631.153

Статья поступила: 26.04.2025

Принята к публикации: 06.07.2025

Опубликована: 17.07.2025

Особенности сельского домашнего хозяйства как института сельской экономики в субъектах Российской Федерации

С. Н. Скоморохов ¹ 

¹ *Всероссийский институт аграрных проблем и информатики имени А. А. Никонова, филиал
Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный
центр аграрной экономики и социального развития сельских территорий» - «Всероссийский
научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства» (ВИАПИ им.*

А. А. Никонова - филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ)

¹ e-mail: selcoop@yandex.ru

Аннотация. Сельское домохозяйство имеет несомненные сходства с домохозяйствами, расположенными в городе. Однако проживание в сельской местности, связанные с этим отличия в жилищно-коммунальных условиях, затратах на обеспечение домохозяйства, а также размерах и структуре доходов формируют специфические особенности сельских домохозяйств. В статье подтверждено отставание показателей сельских домохозяйств от городских в среднем по стране. При этом раскрыты значительные различия соотношения показателя «располагаемые ресурсы» домашних хозяйств городских и сельских по субъектам РФ. В том числе показано, что в ряде субъектов РФ ресурсы сельских домохозяйств превышают ресурсы городских домохозяйств.

Ключевые слова: *сельская экономика, сельские домохозяйства, располагаемые ресурсы домашних хозяйств, соотношение показателей сельских и городских домохозяйств*

DOI: <https://doi.org/10.55186/2658-3569-2025-2-50-62>

REGIONAL AND SECTORAL ECONOMIC STUDIES



Submitted: 26.04.2025

Accepted: 06.07.2025

Published: 17.07.2025

Features of the agricultural household as an institution of rural economy in the subjects of the Russian Federation

Sergey N. Skomorokhov ¹

¹ All-Russian Institute of Agrarian Problems and Informatics named after A. A. Nikonova, a branch of the Federal State Budget Scientific Institution «Federal Scientific Center for Agrarian Economics and Social Development of Rural Territories» - «All-Russian Scientific Research Institute of Agricultural Economics»/ (VIAPI named after A. A. Nikonov - branch of FGBNU FNC VNIIEShKh)

¹ e-mail: selcoop@yandex.ru

Abstract. A rural household has undeniable similarities with an urban household. However, living in rural areas, related differences in housing and communal services, household maintenance costs, as well as the size and structure of income form the specific features of rural households. The article confirms the lag between rural and urban household indicators in the national average. At the same time, significant differences in the ratio of the indicator "available resources" of urban and rural households by subjects of the Russian Federation are revealed. In particular, it is shown that in a number of subjects of the Russian Federation, the resources of rural households exceed the resources of urban households.

Key words: rural economy, rural households, household disposable resources, ratio of indicators of rural and urban households

DOI: <https://doi.org/10.55186/2658-3569-2025-2-50-62>

Введение. По данным Росстат РФ на 01.01.2025 г. доля сельского населения составляет в целом по Российской Федерации 24,88% [Росстат, 2025a]. Как отмечается в «Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2036 года» [Распоряжение..., 2024], «население продолжает концентрироваться в относительно крупных городах и городских агломерациях при сокращении доли жителей малых городов, средних городов и сельской местности в населении Российской Федерации» [Распоряжение..., 2024]. Такую тенденцию следует рассматривать как следствие разницы в развитии социальной инфраструктуры и других условий, влияющих на уровень и качество жизни населения. Высокие социально-экономические различия внутри регионов приводят «к оттоку населения из сельских населенных пунктов, малых и средних городов в административные центры субъектов Российской Федерации и городские агломерации» [Распоряжение..., 2024].

Несмотря на тенденцию к урбанизации, на программном уровне установлен предел сокращения доли сельского населения, ниже которого могут наступить негативные последствия для страны. Государственная программа Российской Федерации «Комплексное развитие сельских территорий» устанавливает в качестве цели:

«Сохранение к 2031 году доли сельского населения в общей численности населения Российской Федерации на уровне 25 процентов» [Решение Правительства РФ..., 2024]. Рассматривая в целом домашние хозяйства как важнейший институт экономики страны, следует отметить значимость оценки отличий сельских домохозяйств от городских и, соответственно, их специфики как института развития сельской экономики.

Методы исследования.

При проведении исследования применялись следующие методы:

- статистический;
- абстрактно-логический;
- аналитический;
- монографический.

В качестве информационной базы исследования использовались публикации российских и зарубежных ученых, статистическая информация Росстата, данные сельскохозяйственной микропереписи 2021 г.

Результаты. Генеральная Ассамблея ООН 25 сентября 2015 года приняла резолюцию A/RES/70/1 «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» [Резолюция..., 2015]. Документ включает в себя 17 целей и 169 задач и представляет собой глобальный план действий в области устойчивого

развития на период до 2030 года. По данным Росстата, в настоящее время Российской Федерацией система глобальных показателей целей устойчивого развития, с учетом дополнительных корректировок, принятых в 2021–2024 гг., «содержит 183 показателя, 116 из которых представлены по субъектам Российской Федерации» [Росстат, 2024].

Из 17 целей, определенных ООН, можно выделить восемь, относящиеся к тематике развития сельских домохозяйств:

1. Повсеместная ликвидация нищеты во всех ее формах;
2. Ликвидация голода, обеспечение продовольственной безопасности, улучшение питания и содействие устойчивому развитию сельского хозяйства;
3. Обеспечение здорового образа жизни и содействие благополучию для всех в любом возрасте;
4. Обеспечение гендерного равенства и расширение прав и возможностей всех женщин и девочек;
5. Содействие поступательному, всеохватному и устойчивому экономическому росту, полной и производительной занятости и достойной работе для всех;
6. Создание стойкой инфраструктуры, содействие всеохватной и устойчивой индустриализации и инновациям;
7. Сокращение неравенства внутри стран и между ними;

8. Обеспечение открытости, безопасности, жизнестойкости и экологической устойчивости городов и населенных пунктов.

Восьмая цель в большей части дает ориентиры по городам. Однако наличие организационных моделей устройства населенных пунктов сельского типа требует уточнения. Проблемы городов – уборка мусора, смог, плохой воздух (в том числе из-за малого количества зеленых насаждений), недостаточность солнечного света, транспортные проблемы, распространенность массовых заболеваний, - в силу их публичного обсуждения представлены и в научных исследованиях, и в нормативных документах государств и межгосударственных органов. У села есть свои проблемы, например: утилизация бытового мусора, обеспечение чистой водой и водоотведение, низкий уровень социально-бытовых услуг. Но их обсуждение в большей части сводится к сравнению с городом и предложениям их выровнять. По уровню публичности сельские проблемы менее интересны обществу. «Большинство» проживает в городах и видит свои проблемы. А сельское «меньшинство» не обладает достаточным потенциалом для постановки вопросов и лоббирования их решения.

Домохозяйство, с экономической точки зрения, – «один из трех основных субъектов экономической деятельности (государство,

предприятия, домашние хозяйства). Охватывает экономические объекты и процессы, происходящие там, где постоянно проживает человек, семья» (Райзберг и др., 1999). Согласно нормативным документам Росстата, «домохозяйство — это лица, проживающие в жилом доме, квартире или комнате либо части жилого дома или квартиры, совместно обеспечивающие себя продуктами питания и другими необходимыми средствами к существованию, объединяя полностью или частично свои доходы» [Росстат, 2020].

Соответственно, основной характеристикой, определяющей особенности сельского домашнего хозяйства, является его расположение в сельской местности. Особая значимость сельского домохозяйства для экономики отмечена в ряде научных публикаций. Например, подчеркивается, что «сельское домохозяйство является центральным агентом организации не только местной жизни, но и всего сельскохозяйственного производства» (Пациорковский, 2003). Отмечается, что «производство сельскохозяйственной продукции в домохозяйствах — масштабное социально-экономическое явление» (Тельнова и др., 2013). Благодаря возможности самообеспечения продуктами и получения дохода от продажи излишков, институт сельского домохозяйства является важным инструментом для преодоления

бедности в сельской местности. Государственное внимание к вопросам микроформата производства в сельских домохозяйствах позволяет дополнить прямые субсидии малообеспеченным и сокращает затраты бюджета.

Именно благодаря наличию практически в каждой сельской семье личного подсобного хозяйства устоялось мнение о большей защищенности сельского населения от бедности. Однако необходимо признать, что этот фактор не является чем-то неизменным и требует уточнения в соответствии с изменениями институциональной сельской среды.

Росстат проводит мониторинг доходов и расходов сельских и городских домохозяйств; на регулярной основе публикуется аналитический бюллетень «Доходы, расходы и потребление домашних хозяйств» [Росстат, 2025б]. Бюллетень формируется по результатам проведения выборочного обследования бюджетов домашних хозяйств. Он содержит данные:

- о распределении населения по уровню материального благосостояния;
- об уровне и структуре потребления продуктов питания, промышленных товаров и услуг;
- о денежных расходах и условиях жизни населения.

Приведены также данные, характеризующие структуру потребительских расходов

в семьях различного состава, проживающих в городской и сельской местностях. Информация представлена в разрезе:

- домохозяйств, проживающих в городской и сельской местности;
- субъектов РФ;
- федеральных округов;
- страны в целом.

Располагаемые ресурсы домашних хозяйств определяются как «...совокупность расходов домохозяйств и суммы сбережений, сделанных домохозяйствами в период обследования. Показатель располагаемых ресурсов домашних хозяйств, трактуется как объем всех денежных и натуральных (в денежном эквиваленте) средств, которыми располагали домашние хозяйства для финансирования своих расходов и создания сбережений» [Росстат, 2025б].

На начало 2025 года в целом по РФ домохозяйства располагали суммой 48 060,0 руб. в среднем на члена домохозяйства в месяц. Для городских домохозяйств она составляла 52 259,6 руб., для сельских - 35 509,6 руб. Таким образом, в среднем по РФ показатель «располагаемые ресурсы» для сельских домашних хозяйств составлял только 67,9% от уровня городских домохозяйств. Имеются значительные различия соотношения показателей городских и сельских домохозяйств по субъектам РФ: в Республике

Башкортостан и Магаданской области ресурсы сельских домохозяйств в два раза ниже городских (таблица 1).

При этом в 14 субъектах РФ ресурсы сельских домохозяйств превышают ресурсы городских (таблица 2).

Отличия сельских домохозяйств суммарно опираются на ту сложившуюся разницу в социально-бытовых условиях, которая также отслеживается Росстатом. И на бытовом уровне, и при обсуждении на разных уровнях власти, как аксиома воспринимается отставание сельских домохозяйств от городских по уровню обеспечения различными коммунальными услугами. Также как аксиома воспринимается тезис о том, что снижение доли сельского населения в пользу городского дает повышение процента обеспеченности социальными благами населения – как по стране в целом, так и по субъектам РФ.

Набор показателей, отражающий в цифровом формате уровень комфортности проживания человека, представлен в отчете Росстата «Удельный вес общей площади жилых помещений, оборудованной одновременно водопроводом, водоотведением, отоплением, горячим водоснабжением, газом или напольными электроплитами по субъектам Российской Федерации» [Росстат, 2025в].

Таблица 1 **Субъекты РФ со значительным отставанием ресурсов сельских домохозяйств от городских.**
Table 1 **Subjects of the Russian Federation with a significant lag in rural household resources from urban ones.**

№ п./п.	Субъект РФ	Располагаемые ресурсы домашних хозяйств в 4 квт. 2024 г. в среднем на члена домохозяйства в месяц, рублей			
		Все домохозяйства	в том числе домохозяйства, проживающие		Сельские домохозяйства в % от городских
			в городской местности	в сельской местности	
1	Республика Башкортостан	65 805,1	81 412,9	39 677,1	48,7%
2	Магаданская область	96 607,7	98 382,5	48 108,5	48,9%
3	Красноярский край	73 379,2	80 572,8	45 019,8	55,9%
4	Челябинская область	66 320,0	71 853,4	40 229,9	56,0%
5	Республика Адыгея	51 165,6	65 849,9	37 245,4	56,6%
6	Пермский край	51 863,3	57 896,0	32 975,6	57,0%
7	Ульяновская область	35 829,8	39 659,1	22 897,4	57,7%
8	Кемеровская область	35 903,5	37 926,7	22 886,4	60,3%
9	Приморский край	66 788,4	72 968,8	44 326,1	60,7%
10	Краснодарский край	53 754,5	64 266,0	39 659,7	61,7%

Источник: Рассчитано автором на основе данных Росстата [Отчет Росстата. Располагаемые ресурсы домашних хозяйств за 4 квартал 2024 года]

На конец 2024 года по Российской Федерации в целом обеспеченность в городах и поселках городского типа составила 84,2%, в сельских населенных пунктах — 46,9%. Показатель по сельским населенным пунктам почти в два раза ниже (55,7% от городского уровня). При этом

в 14 регионах отличие не превышает 15%: Липецкая, Московская, Тамбовская, Калининградская, Мурманская, Ульяновская и Сахалинская области; Ставропольский край; республики: Адыгея, Ингушетия, Кабардино-Балкария, Северная Осетия — Алания, Чечня и Татарстан.

Таблица 2 Субъекты РФ с высокими показателями ресурсов сельских домохозяйств в сравнении с городскими.

Table 2 Subjects of the Russian Federation with high indicators of rural household resources in comparison with urban ones.

№ п./п.	Субъект РФ	Располагаемые ресурсы домашних хозяйств в 4 квт. 2024 г. в среднем на члена домохозяйства в месяц, рублей			
		Все домохозяйства	в том числе домохозяйства, проживающие		Сельские домохозяйства в % от городских
			в городской местности	в сельской местности	
1	Республика Марий Эл	30 750,2	30 631,2	31 016,7	101,3%
2	Республика Крым	28 600,5	28 345,4	28 857,6	101,8%
3	Чеченская Республика	22 605,5	22 103,6	22 941,2	103,8%
4	Республика Саха (Якутия)	66 433,5	65 341,8	68 710,3	105,2%
5	Республика Калмыкия	27 012,6	26 282,1	27 659,4	105,2%
6	Республика Тыва	41 958,7	40 851,9	43 305,7	106,0%
7	Чувашская Республика	29 099,8	28 066,8	30 980,1	110,4%
8	Курская область	40 683,1	39 321,8	43 679,9	111,1%
9	Орловская область	51 477,1	48 644,2	57 111,7	117,4%
10	Тверская область	47 771,5	45 845,8	53 965,2	117,7%
11	Чукотский автономный округ	63 706,8	59 766,6	72 630,6	121,5%
12	Псковская область	36 322,2	33 872,6	42 262,5	124,8%
13	Амурская область	44 995,8	41 224,3	53 204,9	129,1%
14	Омская область	42 415,8	39 326,0	51 121,4	130,0%

Источник: Рассчитано автором на основе данных Росстата [Отчет Росстата. Располагаемые ресурсы домашних хозяйств за 4 квартал 2024 года]

То есть сам факт расположения жилья в сельской местности не является доминирующим в вопросе обеспечения этого жилья коммунальными удобствами. Тем более что и городское жилье отдельных регионов имеет невысокие показатели: менее 65% — в Псковской, Кемеровской и Магаданской областях; республиках Алтай и Карачаево-Черкесия; Забайкальском крае.

Однако в ряде регионов отмечается радикальное отличие сельского показателя обеспеченности комплексом коммунальных удобств от городского. В девяти субъектах РФ этот показатель от 6,1% до 14,9%: Архангельская и Еврейская автономная области; республики: Бурятия, Карелия,

Коми, Саха (Якутия), Тыва; Ненецкий автономный округ; Забайкальский край.

Заключение. Рассмотренные различия сельских и городских домохозяйств отражают обоснованность поиска особого подхода к изучению сельских домохозяйств как специфичного института сельской экономики. Значительная неоднородность показателей по субъектам РФ указывает на необходимость изучения региональных особенностей. Требуется выявление факторов, определяющих изменение показателей по сельским и городским домохозяйствам, выделение факторов влияния мер государственного регулирования и государственной поддержки, в том числе федерального и регионального уровня.

Сведения об авторе

Скоморохов Сергей Николаевич – научный сотрудник, Всероссийский институт аграрных проблем и информатики имени А. А. Никонова, филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр аграрной экономики и социального развития сельских территорий» - «Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства» (ВИАПИ им. А. А. Никонова - филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ); **ORCID:** 0000-0002-1190-1395; **E-mail:** selcoop@yandex.ru

Information about the author

Sergey N. Skomorokhov – research associate, All-Russian Institute of Agrarian Problems and Informatics named after A.A. Nikonova, a branch of the Federal State Budget Scientific Institution «Federal Scientific Center for Agrarian Economics and Social Development of Rural Territories» - «All-Russian Scientific Research Institute of Agricultural Economics»/ (VIAPI named after A.A. Nikonov - branch of FGBNU FNC VNIIEShKh); **ORCID:** 0000-0002-1190-1395; **E-mail:** selcoop@yandex.ru

© Скоморохов С. Н., 2025

Для цитирования: Скоморохов С. Н. Особенности сельского домашнего хозяйства как института сельской экономики в субъектах Российской Федерации // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral», No 2/2025 <https://doi.org/10.55186/2658-3569-2025-2-50-62>, EDN: URWQGE

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Отчет Росстата РФ. Численность постоянного населения Российской Федерации по муниципальным образованиям на 1 января 2025 года, [Электронный ресурс]. URL: https://rosstat.gov.ru/search?q=Росстат+РФ+Доходы%2C+расходы+и+потребление+домашних+хозяйств+в+3-м+квартале+2024+года&smart_search=on&date_from=30.09.2024&content=on&date_to=01.06.2025&search_by=title&sort=date (дата обращения 09.06.2025)
2. Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2036 года Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 декабря 2024 г. № 4146-р; [Электронный ресурс]. URL: <http://government.ru/docs/all/157308/> (дата обращения 18.05.2025)
3. Паспорт государственной программы (комплексной программы) Российской Федерации "Комплексное развитие сельских территорий» (утв. решением Правительства РФ от 28.12.2024 N MM-П11-46995) [Электронный ресурс]. URL: <https://mcx.gov.ru/ministry/departments/department-razvitiya-selskikh-territoriy/industry-information/info-gosudarstvennaya-programma-rossiyskoy-federatsii-kompleksnoe-razvitie-selskikh-territoriy/> (дата обращения 18.05.2025)
4. Резолюция A/RES/70/1 Генеральной Ассамблеи ООН от 25.09.2015г. «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года»; [Электронный ресурс]. URL: https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1_ru.pdf; (дата обращения 20.02.2025)
5. Цели устойчивого развития в Российской Федерации. 2024: Крат.стат.сб. / Росстат – М., 2024 – 105 с. ISBN 978–5–4269–0103–5
6. Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б.. Современный экономический словарь. – М.: ИНФРА–М, 1999. – 479 с.
7. Приказ Росстата от 17.09.2020 №553 «Об утверждении документов Всероссийской переписи населения 2020 года» (вместе с Инструкцией о порядке проведения Всероссийской переписи населения 2020 года и сбора сведений о населении); Консультант Плюс, [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_377126/2ff7a8c72de3994f30496a0ccbb1ddafdaddd518/ (дата обращения 15.02.2025)
8. Пациорковский В.В. Сельская Россия: 1991–2001 гг. – М.: Финансы и статистика, 2003.– 368 с.: ил. ISBN 5–279–02783–9 EDN: CWKOTG
9. Тельнова Н.Н., Остапенко Е.А. Кобозев А.К. Сельские домашние хозяйства как объект управления в инновационной

экономике региона, «Terra Economicus», 2013 г., том 11, № 1–3, стр. 127–131. EDN: RAOWKB

10. Отчет Росстата. Располагаемые ресурсы домашних хозяйств за 4 квартал 2024 года, источник – официальный сайт Росстата РФ [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fedstat.ru/opendata/7708234640–threeathreeanineafiveaseven>, (дата обращения 12.06.2025)

11. Отчет Росстата. Удельный вес общей площади жилых помещений, оборудованной одновременно водопроводом, водоотведением, отоплением, горячим водоснабжением, газом или напольными электроплитами по субъектам Российской Федерации по состоянию на конец 2024 года; [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/43507> (дата обращения 06.06.2025)

REFERENCES

1. The report of the Rosstat of the Russian Federation. Permanent population of the Russian Federation by municipality as of January 1, 2025. URL: https://rosstat.gov.ru/search?q=Rosstat+RF+Dohody%2C+rashody+i+potreblenie+domashnih+hozyaystv+v+3-m+kvartale+2024+goda&smart_search=on&date_from=30.09.2024&content=on&date_to=01.06.2025&search_by=title&sort=date (accessed: 06.09.2025)
2. The Spatial Development Strategy of the Russian Federation for the period up to 2030 with a forecast up to 2036 was approved by Decree of the Government of the Russian Federation No. 4146-r dated December 28, 2024. URL: <http://government.ru/docs/all/157308/> (accessed: 05.18.2025)
3. Passport of the state program (comprehensive program) Russian Federation "Integrated Rural Development". URL: <https://mcx.gov.ru/ministry/departments/departament-razvitiya-selskikh-territoriy/industry-information/info-gosudarstvennaya-programma-rossiyskoy-federatsii-kompleksnoe-razvitiye-selskikh-territoriy/> (accessed 18.05.2025)
4. Resolution A/RES/70/1 of the UN General Assembly dated 25.09.2015 "Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development". URL: https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1_ru.pdf (accessed 20.02.2025)
5. Sustainable Development Goals in the Russian Federation. 2024 / Rosstat. – Moscow. – 2024. – 105 p. ISBN 978–5–4269–0103–5
6. Raizberg B.A., Lozovsky L.Sh., Starodubtseva E.B. Modern economic dictionary. – Moscow: INFRA, 1999. – 479 p.
7. Rosstat Order No. 553 dated 09/17/2020 "On Approval of Documents of the 2020 All-Russian Population Census". URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_377126/2ff7a8c72de3994f30496a0ccbb1ddafdaddf518/ (accessed 02.15.2025)
8. Patsiorkovskiy V.V. Rural Russia: 1991–2001. – Moscow: Finance and Statistics, 2003. – 368 p. ISBN 5–279–02783–9
9. Telnova N.N., Ostapenko E.A., Kobozev A.K. Rural households as an object of management in the innovation economy of the region // Terra Economicus. 2013;11–1–3:127–131. (In Russ.)
10. Rosstat report. Household disposable resources for the 4th quarter of 2024. URL: <https://www.fedstat.ru/opendata/7708234640-threethreeanineafiveaseven> (accessed 12.06.2025)
11. Rosstat report. The share of the total area of residential premises equipped simultaneously with water supply, sanitation, heating, hot water, gas or floor-standing electric stoves in the subjects of the Russian Federation as of the end of 2024. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/43507> (accessed 06.06.2025)

РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА



УДК 332.1

Статья поступила: 02.06.2025

Принята к публикации: 11.07.2025

Опубликована: 17.07.2025

Анализ и прогнозирование развития отрасли овощеводства на примере Костанайской области Республики Казахстан

М. В. Лысенко ¹ , Ю. В. Лысенко ² , Н. В. Лысенко ³, Л. И. Кошечая ⁴,
С. И. Лилимберг ⁵

¹ Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С. М. Кирова

^{2,3} Финансовый университет при Правительстве РФ Уральский филиал

^{4,5} Костанайский филиал ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет»»

¹ e-mail: dec_eib@mail.ru

² e-mail: lysenkoyulia@mail.ru

³ e-mail: ntararaka@inbox.ru

⁴ e-mail: andrich83@mail.ru

⁵ e-mail: via-lil@yandex.ru

Аннотация. Вопросы развития овощеводства в Костанайской области Республики Казахстан в настоящее время вызывают значительный интерес и привлекают внимание не только аграрных товаропроизводителей костанайского региона, включая сельскохозяйственные предприятия и фермеров, но и других субъектов, заинтересованных в повышении эффективности отрасли – агрономов, инвесторов и переработчиков, а также органов государственной власти, так как сложившаяся ситуация в отрасли требует глубокой модернизации, охватывающей все аспекты производства и управления. На базе материалов Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан с применением статистических методов исследования в данной публикации был проведён динамический анализ количественных показателей овощеводства в Костанайской области в разрезе регионов, категорий хозяйств и овощных культур. Результаты анализа продемонстрировали негативные тенденции в отрасли, выраженные в снижении валового производства, площадей и урожайности овощных культур. С помощью тренда полиномиальной регрессии выполнен прогноз, свидетельствующий о дальнейшем неблагоприятном развитии ситуации в отрасли. Применение качественных, теоретических методов исследования для более глубокого понимания причин её ухудшения и выявления потенциальных точек роста позволило сделать вывод, что наиболее перспективным направлением развития овощеводства в Костанайской области является поддержка и стимулирование производства овощей крестьянскими и фермерскими хозяйствами. Всесторонняя оценка данного направления с проведением SWOT анализа позволила сформировать детальную картину сильных и слабых сторон, возможностей и потенциальных рисков смещения товаропроизводства овощей в Костанайском регионе в пользу фермерских хозяйств. Именно данная категория хозяйств обладает способностью быстро подстраиваться под современные тенденции рынка, выстраивать собственную сеть сбыта, использовать природные ресурсы с целью сокращения издержек производства и насыщать продовольственный рынок более качественными и полезными продуктами питания. Тем самым, проведённые

исследования продемонстрировали высокий потенциал крестьянских и фермерских хозяйства в вопросах решения ключевых задач развития овощеводства в Костанайской области.

Ключевые слова: *овощеводство Костанайской области, сельскохозяйственное предприятие, крестьянское и фермерское хозяйство, хозяйство населения, валовой сбор, уборанная площадь, урожайность, овощная культура*

DOI: <https://doi.org/10.55186/2658-3569-2025-2-63-88>

REGIONAL AND SECTORAL ECONOMIC STUDIES



Submitted: 02.06.2025

Accepted: 11.07.2025

Published: 17.07.2025

Analysis and forecasting of the vegetable growing industry development in the Kostanay region of the Republic of Kazakhstan

Maxim V. Lysenko ¹ , Yulia V. Lysenko ² , Natalia V. Lysenko ³, Lyudmila I. Koshevaia ⁴,
Svetlana I. Lilimberg ⁵

¹ St. Petersburg State Forest Engineering University named after S.M. Kirov

^{2,3} University under the Government of the Russian Federation, Ural branch

^{4,5} Kostanay Branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Chelyabinsk State University»

¹ e-mail: dec_eib@mail.ru

² e-mail: lysenkoyulia@mail.ru

³ e-mail: ntararaka@inbox.ru

⁴ e-mail: andrich83@mail.ru

⁵ e-mail: via-lil@yandex.ru

Abstract. The development of vegetable growing in the Kostanay region of the Republic of Kazakhstan is currently of significant interest and attracts the attention of not only agricultural producers in the Kostanay region, including agricultural enterprises and farmers, but also other entities interested in improving the efficiency of the industry, such as agronomists, investors, and processors, as well as government agencies, as the current situation in the industry requires a comprehensive modernization that covers all aspects of production and management. Based on the materials of the Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan, a dynamic analysis of the quantitative indicators of vegetable growing in the Kostanay region was conducted using statistical research methods. The analysis revealed negative trends in the industry, including a decrease in gross production, area, and yield of vegetable crops. A polynomial regression trend was used to make a forecast, indicating a further unfavorable development in the industry. The application of qualitative, theoretical research methods to gain a deeper understanding of the reasons for its decline and identify potential growth areas has led to the conclusion that the most promising direction for the development of vegetable production in the Kostanay region is to support and encourage the production of vegetables by peasant and farm households. A comprehensive assessment of this direction, including a SWOT analysis, has provided a detailed picture of the strengths, weaknesses, opportunities, and potential risks associated with the shift in vegetable production in the Kostanay region towards farm households. It is this category of farms that has the ability to quickly adapt to current market trends, build their own distribution network, use natural resources to reduce production costs, and provide the food market with higher-quality and healthier food products. These studies have demonstrated the high potential of peasant and farm households in addressing the key challenges of vegetable production in the Kostanay region.

Key words: vegetable growing in the Kostanay region, agricultural enterprise, peasant and farm enterprises, household enterprises, gross harvest, harvested area, yield, vegetable crop

DOI: <https://doi.org/10.55186/2658-3569-2025-2-63-88>

Введение. Костанайская область расположена на севере Казахстана, образована в 1936 году. Область граничит с четырьмя областями Республики Казахстан (Актюбинской, Карагандинской, Акмолинской и Северо-Казахстанской) и тремя Российской Федерации (Оренбургской, Челябинской, Курганской).

Территория области характеризуется относительно равнинным рельефом. Северную часть занимает юго-восточная окраина Западно-Сибирской низменности, к югу от нее располагается Торгайское плато; на западе области – волнистая равнина Зауральского плато, а на юго-западе – отроги Сарыарки.

Климат резко континентальный и крайне засушливый. Зима продолжительная, морозная, с сильными ветрами и метелями, лето жаркое, сухое.

Почвы области представлены черноземами и каштановыми, отличающимися тяжелым механическим составом, повышенной сланцеватостью и засолением. В связи с освоением целинных земель почти вся площадь распахана. Согласно официальной статистической информации, общая земельная площадь Костанайской области составляет 19 600,1 тыс. га из них площадь сельхозугодий составляет 18 119,1 тыс. га.

Костанайская область – это крупный аграрный регион Казахстана.

В плане развития Костанайской области на 2021–2025 годы отмечено, что главная цель развития Костанайской области – достижение высокого уровня и качества жизни населения за счет развития агропромышленного комплекса [План развития Костанайской области на 2021–2025 годы]. В связи с этим актуальность темы настоящей статьи обусловлена несколькими факторами, во-первых, Костанайская область в перспективе планирует сохранить роль центра аграрного производства, в этом контексте анализ динамики развития овощеводческой отрасли позволит выявить возможности для дальнейшего роста и развития (Жумашева С.Т., Кантарбаева Ш.М., Шинтаева С.С., 2024: 136–153). Во-вторых, овощеводческая отрасль напрямую влияет на повышение качества жизни населения, обеспечивая его полезными и необходимо жизненными здоровыми продуктами питания (Комшанов Д. С., Павлова А. И., Павлов И. Н., 2021). В-третьих, в программе развития Костанайской области на 2021–2025 годы в целевых направлениях национального проекта развития АПК особое внимание уделяется производству овощей. Развитие собственного производства овощей обеспечит продовольственную безопасность региона и страны в целом (Ловчикова Е. И., Волчёнкова А. С., Зверева Г. П., 2023). В-четвертых, развитие овощеводства создаст новые рабочие места, поспособ-

ствуется росту доходов сельского населения что и улучшит качество жизни сельского населения.

В связи с этим целью исследования выступает анализ, оценка и прогнозирование состояния отрасли овощеводства в Костанайской области, а также обоснование перспективного направления развития отрасли на базе крестьянских и фермерских хозяйств.

Объектом данного исследования является овощеводство, предметом исследования – направления эффективного развития костанайского овощеводства.

Материалы и методы. Основой публикации стали кабинетные исследования, основанные на вторичных данных. В качестве основных информационных источников были использованы материалы Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан.

Базу исследования составил динамический анализ показателей овощеводства в Костанайской области Республики Казахстан с применением статических методов: построение динамических рядов с равными интервалами, расчёт и интерпретация средних величин, абсолютных отклонений и темпов роста.

С помощью метода полиномиального сглаживания и построения линии тренда выполнено прогнозирование валового сбора

овощей в крестьянских и фермерских хозяйствах Костанайской области, убранной площади овощей открытого грунта, свидетельствующие об отрицательной динамике исследуемых показателей на перспективный период.

Результаты, обработанные с использованием вышеуказанных статистических методов, были представлены в виде графиков и таблицы. Для выполнения прогнозирования и построения графиков использованы возможности программы Microsoft Excel.

В процессе выявления перспектив развития отрасли овощеводства Костанайской области авторами применялись преимущественно качественные, теоретические методы исследования – анализ и синтез, индукция и дедукция, абстрагирование, которые позволили сформулировать заключительные выводы и рекомендации.

Результаты. Согласно официальным данным статистики Республики Казахстан, Костанайская область обеспечивает 12% общего объема валового производства отрасли растениеводства, из них 2% обеспечивает производство овощей. Данный факт подтверждается результатами анализа динамики производства сельскохозяйственной продукции по отраслям в Костанайской области Республики Казахстан (таблица 1) (Абитов Е., 2025).

Таблица 1. Динамика валового производства сельской продукции, млн тенге

Table 1. Dynamics of gross production of rural products, million tenge

Наименование отрасли	В среднем за период 2015-2019гг	В среднем за период 2020-2024гг	Абсолютное отклонение, +, -	Темп роста, %
Растениеводство:	242 476,0	552 381,7	309 905,7	227,8
из них овощеводство	15 044,1	20 669,7	5 625,6	137,4
животноводство	108 728,1	168 251,5	59 523,4	154,7

Данные таблицы 1 демонстрируют существенный рост во всех отраслях производства сельскохозяйственной продукции. Наиболее высокий рост наблюдается в отрасли растениеводства: темп роста составил 227,8% за период 2020–2024 годы по сравнению с периодом 2015–2019 годов. Производство овощей в 2020–2024 годы увеличилось на 137,4%, это говорит о том, что в агропромышленном комплексе Костанайской области данная отрасль представляет интерес как для производителей, так и потребителей.

Если рассматривать динамику структуры валового производства сельскохозяйственной продукции Костанайской области, то можно заметить преобладание отрасли растениеводства, которая обеспечивает 76,7% производства сельскохозяйственной продукции в период 2020–2024 годы, что на 7,6% больше по сравнению с периодом 2015–2019 годов. Это свидетель-

ствует о специализации сельского хозяйства региона на выращивании сельскохозяйственных культур. Однако, несмотря на общий рост доли отрасли растениеводства, доля овощеводческого комплекса в среднем в период 2020–2024 годы снижается на 2,5% по сравнению с периодом 2015–2019 годов и составляет 3,7%. Одновременно доля животноводческой отрасли также уменьшилась на 7,6%, составив 23,3%.

В состав Костанайской области входят 16 районов и 4 города. Рассмотрим долю каждого района в текущем производстве овощей (рисунок 1).

Результаты такого анализа послужат более эффективному распределению ресурсов и разработке целевых программ поддержки на местном уровне, что будет способствовать дальнейшему развитию и диверсификации аграрного сектора в Костанайской области.

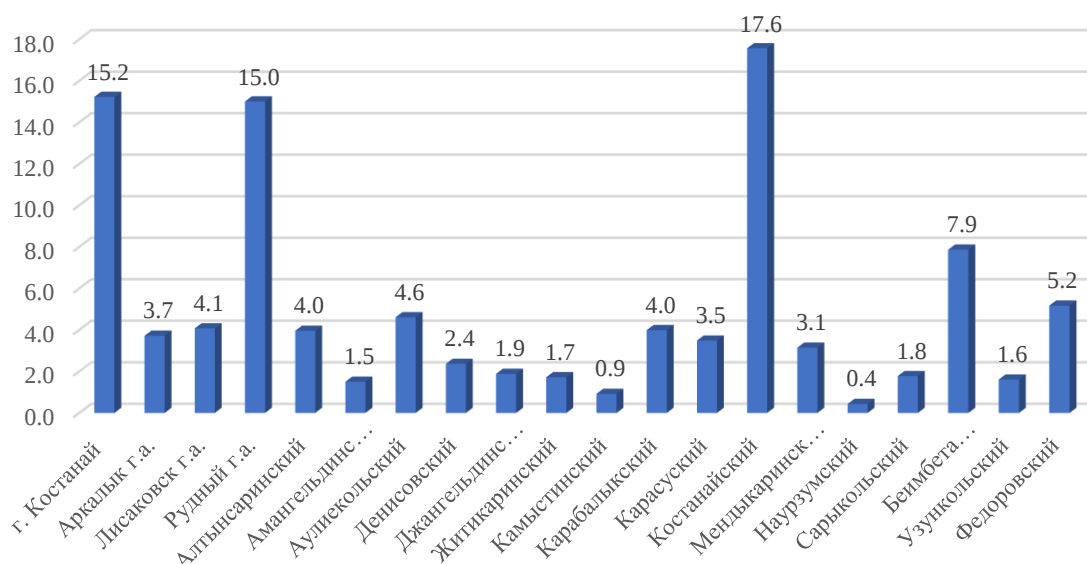


Рисунок 1. Структура производства овощной продукции в разрезе районов Костанайской области за период 2020–2024 гг., %

Figure 1. Structure of vegetable production by district in the Kostanay region for the period 2020-2024, %

Структурный анализ позволяет сделать вывод что, основная доля в производстве овощной продукции принадлежит Костанайскому району (17,6%), центру области - городу Костанай (15,2%), и городу Рудный (15,0%).

Анализ валового сбора овощей в регионе свидетельствует о его снижении

в динамике последних 10 лет на 10,6%, несмотря на рост стоимости валовой продукции овощеводства (таблица 1). При этом происходит снижение производства овощей открытого грунта при одновременном росте производства овощей закрытого грунта (таблица 2) (Аубакирова А., 2023: 19–22).

Таблица 2. Валовой сбор овощей в Костанайской области

Table 2. Gross harvest of vegetables in the Kostanay region

Наименование показателя	В среднем за период 2015-2019гг	В среднем за период 2020-2024гг	Абсолютное отклонение, +, -	Темп роста, %
Всего произведено овощей, тыс. цв том числе	744,78	665,57	-79,21	89,37
овощи открытого грунта, тыс. ц	744,46	664,71	-79,75	89,29
овощи закрытого грунта, тыс. ц	0,32	0,86	0,54	269,32

Таблица 3. Структура валового сбора овощей закрытого и открытого грунта, %

Table 3. Structure of gross harvest of greenhouse and open-field vegetables, %

Наименование показателя	В среднем за период 2015–2019 гг.	В среднем за период 2020–2024 гг.
Овощи открытого грунта, %	99,96	99,87
Овощи закрытого грунта, %	0,04	0,13

Овощеводство Костанайского региона практически в полной мере сосредоточено на производстве овощей открытого грунта. На овощи, выращенные в теплицах, приходится всего 0,13 % от всего валового сбора (таблица 3).

При анализе производства сельскохозяйственной продукции в любой отрасли сельского хозяйства особый интерес представляет структура товаропроизводителей по категориям хозяйств (таблица 4).

Авторы исследования придерживаются классификации, применяемой Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, которые делят сельскохозяйственных товаропроизводителей на три категории: сельскохозяйственные предприятия, крестьянские и фермерские хозяйства, хозяйства населения.

Субъекты аграрного производства, зарегистрированные в государственном реестре юридических лиц, и получившие, таким образом, статус юридического лица,

относятся к категории сельскохозяйственных предприятий (акционерные общества, товарищества с ограниченной ответственностью, сельскохозяйственные кооперативы).

Под крестьянскими и фермерскими хозяйствами подразумеваются семейные или индивидуальные предприниматели, осуществляющие сельскохозяйственную деятельность без образования юридического лица. Разница между ИП и КФХ заключается в процедуре регистрации и налогообложения. КФХ, как правило, функционируют по упрощённому порядку, но имеют ограниченные возможности для получения господдержки.

Граждане, занимающиеся производством сельскохозяйственной продукции для личного потребления или для реализации излишков, относятся к категории хозяйств населения.

В периоде 2015–2019 гг. наибольшую долю в структуре валового производства продукции овощеводства занимали хозяйства населения (71,6 %) (рисунок 2).

То есть основная часть овощей производилась на огородах, дачах и приусадебных участках, где производственные процессы во многом зависят от ручного труда. Это, в свою очередь, свидетельствует

о мелкотоварности овощеводства в регионе (Абитов Е., 2025), а также о недостаточно высокой индустриализации сельского хозяйства региона.

Таблица 4. Валовой сбор овощной продукции по категориям хозяйств

Table 4. Gross harvest of vegetable products by farm category

Наименование показателя	В среднем за период 2015-2019гг	В среднем за период 2020-2024гг	Абсолютное отклонение, +, -	Темп роста, %
Всего по области, ц	744 462,2	663 849,9	-80 612,3	89,2
Сельскохозяйственные предприятия, ц	37 104,9	6 882,1	-30 222,8	18,5
Крестьянские и фермерские хозяйства, ц	174 444,9	199 840,6	25 395,7	114,6
Хозяйства населения, ц	532 912,5	457 127,2	-75 785,2	85,8



Рисунок 2. Структура валового сбора овощной продукции по Костанайской области в среднем за 2015–2019 годы

Figure 2. Structure of the gross harvest of vegetable products in the Kostanay region in 2015-2019

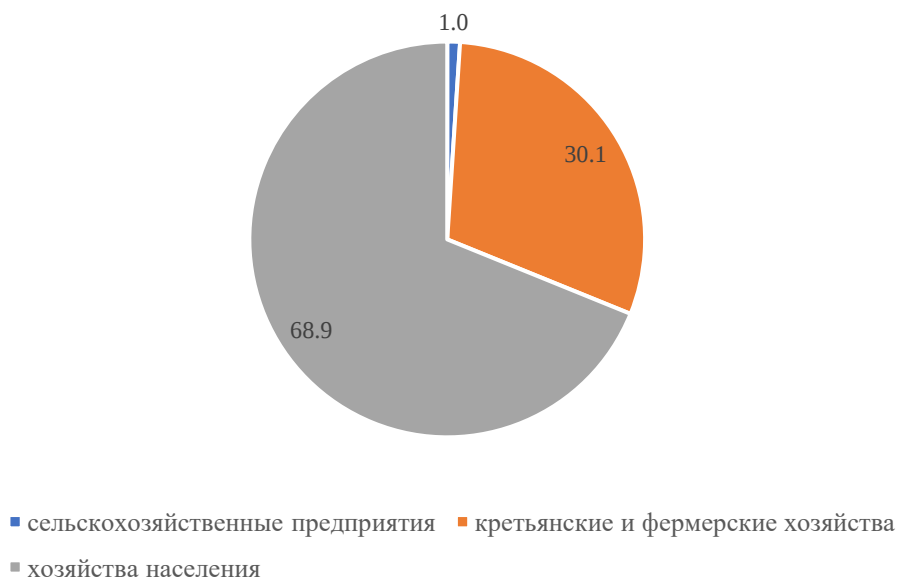


Рисунок 3. Структура валового сбора овощной продукции по Костанайской области в среднем за 2020–2024 годы

Figure 3. Structure of the gross harvest of vegetable products in the Kostanay region in 2020-2024

Всего 5% продукции овощеводства производилось в сельхозпредприятиях, что указывает на слабую инвестиционную привлекательность овощеводства для крупных сельхозтоваропроизводителей. Можно также предполагать низкий уровень инфраструктуры и технологий в регионе для ведения крупного производства овощей. Однако, в динамике следующих лет ситуация меняется (рисунок 3).

В периоде 2020–2024 гг. доля как сельскохозяйственных предприятий, так и хозяйств населения в производстве овощей снижается в пользу крестьянских и фермерских хозяйств, которая увеличивается с 23,4% в предыдущем периоде до 30,1%. Применение модели полиномиального тренда 2-й степени к динамике валового сбора овощей в крестьянских и фермерских

хозяйствах в качестве метода выравнивания динамического ряда позволило выявить явно выраженную тенденцию к росту данного показателя в перспективном периоде 2025–2026 годов (несмотря на невысокую достоверность аппроксимации, которая составила 0,2622) (рисунок 4).

Данные статистического исследования подтверждают реальное состояние структуры товаропроизводителей овощной продукции в Костанайской области (Мелехова В., 2024). Рост доли крестьянских и фермерских хозяйств может свидетельствовать о переходе к более организованному, коммерчески ориентированному овощеводству. Крестьянские и фермерские хозяйства имеют свои преимущества как перед хозяйствами населения (более высокая технологичность и эффективность), так и

перед крупными сельхозтоваропроизводителями (гибкость и адаптивность).

В целом, можно утверждать, что происходит смещение товаропроизводителей овощеводческой продукции в сторону среднего агробизнеса. По мнению авторов, в некоторой степени это объясняется ростом потребительского спроса на качественную и свежую овощеводческую продукцию. Среди потребителей всё активнее распространяется тренд на так называемое «правильное

питание», что вызывает соответствующий рост предложения овощеводческой продукции региональных агротоваропроизводителей.

С целью оптимизации овощного производства и повышения эффективности использования ресурсов в данной отрасли сельского хозяйства далее исследуем валовый сбор овощеводческой продукции Костанайской области по видам культур (таблица 5).

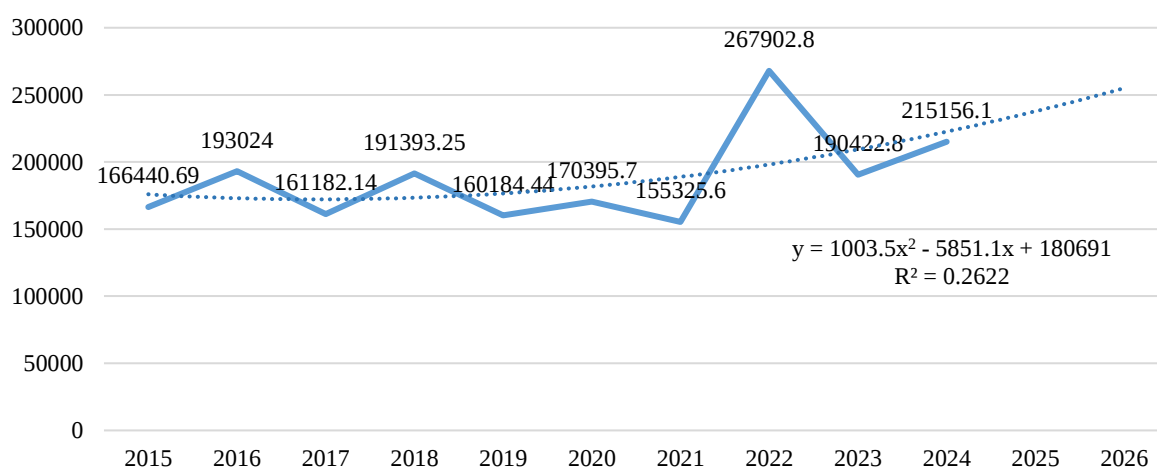


Рисунок 4. Анализ и прогнозирование валового сбора овощей в крестьянских и фермерских хозяйствах Костанайской области с использованием модели полиномиального тренда

Figure 4. Analysis and forecasting of gross vegetable harvest in peasant and farm enterprises of the Kostanay region using a polynomial trend model

В периодах 2015–2019 гг. и 2020–2024 гг. в наибольшей степени наблюдается снижение производства капусты (на 25,7%), свеклы столовой (на 16,9%), тыквы (на 15%), огурцов (на 11,6%) и баклажан (на 11,2%). Незначительные изменения произошли в динамике производства лука репчатого и моркови столовой.

Структура овощного производства, представленная на рисунке 5, демонстрирует приоритетное выращивание помидоров, моркови столовой, капусты и огурцов, что обусловлено адаптированностью особенностей данных культурах к природно-климатическим особенностям региона.

Таблица 5. Валовой сбор овощеводческой продукции по видам культур Костанайской области, центнеров

Table 5. Gross harvest of vegetable products by crop types in the Kostanay region, centners

Виды овощной продукции	В среднем за период 2015–2019 гг.	В среднем за период 2020–2024 гг.	Абсолютное отклонение, +, -	Темп роста, %
Морковь столовая	127301,3	124211,0	-3090,3	97,6
Свекла столовая	62747,1	52160,3	-10586,7	83,1
Лук репчатый	28824,6	28707,0	-117,6	99,6
Чеснок	2475,2	2335,8	-139,5	94,4
Помидоры	194727,9	177249,8	-17478,1	91,0
Огурцы	123658,4	109326,2	-14332,2	88,4
Капуста	152686,2	113518,3	-39167,8	74,3
Тыква	6220,9	5285,2	-935,7	85,0
Баклажаны	19937,0	17702,3	-2234,6	88,8
Перцы	19705,5	17951,1	-1754,4	91,1

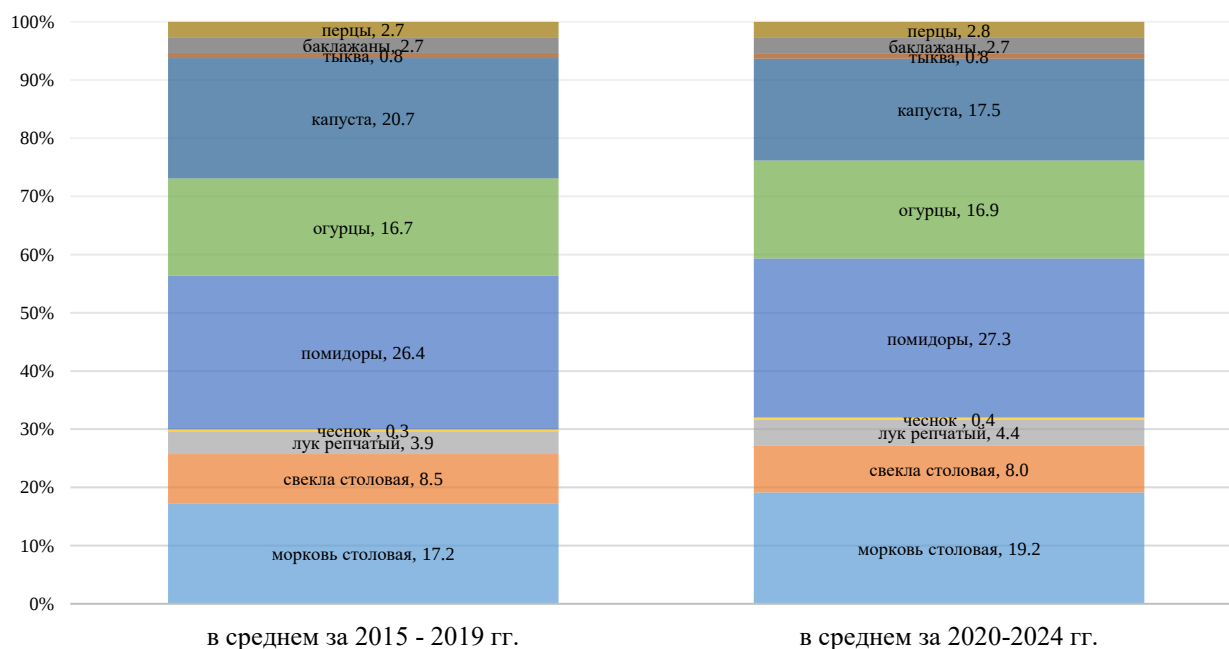


Рисунок 5. Структура валового сбора овощеводческой продукции по видам культур Костанайской области

Figure 5. Structure of the gross harvest of vegetable products by crop types in the Kostanay region

Производство помидоров, огурцов, капусты и моркови базируется на стандартных, давно освоенных технологиях выращивания.

Кроме того, именно эти овощи представляют собой базовый продукт питания, который пользуется стабильным спросом как у русскоязычного, так и у казахского населения региона.

Минимальные доли в производстве (менее 1%) приходятся на тыкву и чеснок. Тыква как самостоятельная сельскохозяйственная культура менее приспособлена к климатическим условиям костанайского региона. Спрос на чеснок в силу специфичности своих вкусовых качеств не столь велик, как остальные овощи. Также в небольших количествах производятся перцы, баклажаны и лук репчатый, которые выращиваются в небольших количествах для удовлетворения локального спроса.

Таким образом, структура овощного производства в Костанайской области демонстрирует определенную специализацию, что обусловлено как рыночными условиями, так и агроклиматическими особенностями.

Объём производства сельскохозяйственной продукции в растениеводстве определяется двумя основными факторами: экстенсивным — площадью выращивания культур и интенсивным — их урожайностью.

Применение модели полиномиального тренда 2-й степени к динамике убранной площади овощных культур открытого грунта Костанайской области в качестве метода выравнивания динамического ряда демонстрирует разнонаправленную тенденцию: если в периоде 2015–2018 годов площади овощных культур возрастают, то, начиная с 2019 года данный показатель снижается (несмотря на резкий прирост в 2022 году – до 2588,4 га). Линия тренда также позволяет прогнозировать дальнейшее снижение посевных площадей в перспективном периоде 2025–2026 гг. Достоверность аппроксимации, характеризующая полиномиальный тренд, составила 0,5519) (рисунок 6).

В целом, площадь посевов овощей в Костанайской области сократилась с 2395,6 га в среднем за период 2015–2019 гг. до 2242,7 га в среднем за период 2020–2024 гг., то есть на 6,4%, что подтверждает выявленную ранее тенденцию к снижению валового сбора овощной продукции в регионе.

Согласно данным таблицы 6, наибольшее количество овощей производилось в хозяйствах населения. Однако, в периоде 2020–2024 гг. данный показатель снижается при одновременном росте посевных площадей в крестьянских и фермерских хозяйствах.



Рисунок 6. Анализ и прогнозирование динамика убранной площади овощных культур открытого грунта Костанайской области, гектар, с использованием модели полиномиального тренда

Figure 6. Analysis and forecasting of the harvested area of open-field vegetable crops in the Kostanay region, hectares, using a polynomial trend model

Таблица 6. Убранная площадь овощных культур открытого грунта, гектар

Table 6. Harvested area of open-field vegetable crops, hectares

Категории хозяйств	В среднем за период 2015–2019 гг.	В среднем за период 2020–2024 гг.	Абсолютное отклонение, +, -	Темп роста, %
всего по области	2 395,6	2 242,7	-152,9	93,6
сельскохозяйственные предприятия	105,9	44,3	-61,6	41,8
крестьянские и фермерские хозяйства	581,4	740,7	159,4	127,4
хозяйства населения	1 708,3	1 457,7	-250,6	85,3

Тенденцию смещения овощеводства в пользу крестьянских и фермерских хозяйств подтверждают и данные о структуре площадей по категориям хозяйств (рисунок 7).

Площади посевов овощей в крестьянские и фермерские хозяйства возрастают с 24 до 33% при одновременном снижении её в сельхозпредприятиях и хозяйствах населения.

Анализ динамики посевных площадей под овощными культурами свидетельствует о понижающем влиянии на валовое производство овощей экстенсивного фактора.

Урожайность, как основной интенсивный фактор развития овощеводства, также демонстрирует разнонаправленное развитие (рисунок 8).



Рисунок 7. Структура убранной площади овощей открытого грунта в Костанайской области по категориям хозяйств, %

Figure 7. Structure of harvested open-field vegetable area in the Kostanay region by farm category, %

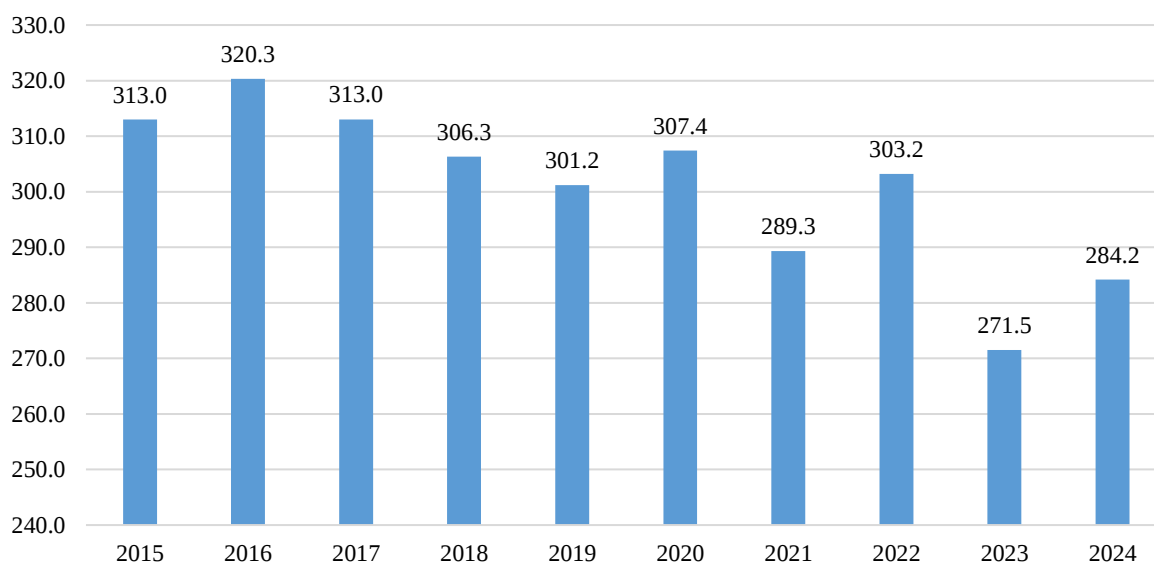


Рисунок 8. Динамика урожайности овощных культур Костанайской области, ц/га

Figure 8. Dynamics of vegetable crop yields in the Kostanay region, kg/ha

Показатель урожайности в исследуемом периоде достаточно волатилен и не позволяет выделить ни восходящие, ни нисходящие тренды. Так урожайность в периоде 2015–2017 гг. относительно высокая и стабильная, колеблющаяся от 313 до 320,3 ц/га, что свидетельствует об успешности развития овощеводства в области. В периоде 2018–2021 гг. наблюдается постепенное снижение урожайности, которая достигает своего минимального уровня – 289,3 ц/га – в 2021 году. Этот период в сельском хозяйстве костанайского региона сопряжён с неблагоприятными погодными условиями. Далее следует период нестабильности: в 2022 году урожайность возрастает

до 303,2 ц/га, однако в 2023 году снижается до 271,5 ц/га, что является самым низким показателем за весь рассматриваемый период. В 2024 году наблюдается некоторое восстановление урожайности до 284,2 ц/га, но она все еще остается ниже среднего уровня за весь период.

Таким образом, можно говорить о существенном подверженности урожайности овощных культур действию различных неблагоприятных факторов и необходимости разработки мер по её стабилизации и повышению.

Данные таблицы 7 позволяет проанализировать урожайность овощных культур в разрезе категорий хозяйств.

Таблица 7. Урожайность овощных культур в разрезе категорий хозяйств Костанайской области, ц/га

Table 7. Yield of vegetable crops by category of farms in the Kostanay region, kg/ha

Категории хозяйств	В среднем за период 2015–2019 гг.	В среднем за период 2020–2024 гг.	Абсолютное отклонение, +, -	Темп роста, %
всего по области	310,8	291,1	-19,7	93,7
сельскохозяйственные предприятия	343,2	163,0	-180,1	47,5
крестьянские и фермерские хозяйства	301,6	269,6	-32	89,4
хозяйства населения	312,0	302,0	-10	96,8

Снижение урожайности овощных культур в анализируемом периоде

наблюдается во всех категориях хозяйств Костанайской области, но более всего –

более чем в 2 раза – уровень урожайности упал в сельскохозяйственных предприятиях (рисунок 9).

Если в период 2015–2019 гг. самая высокая урожайность зафиксирована в сельхозпредприятиях, то в период 2020–

2024 гг. самую высокую урожайность продемонстрировали хозяйства населения, которых сохранили относительно стабильные показатели (снижение всего на 3,2%).

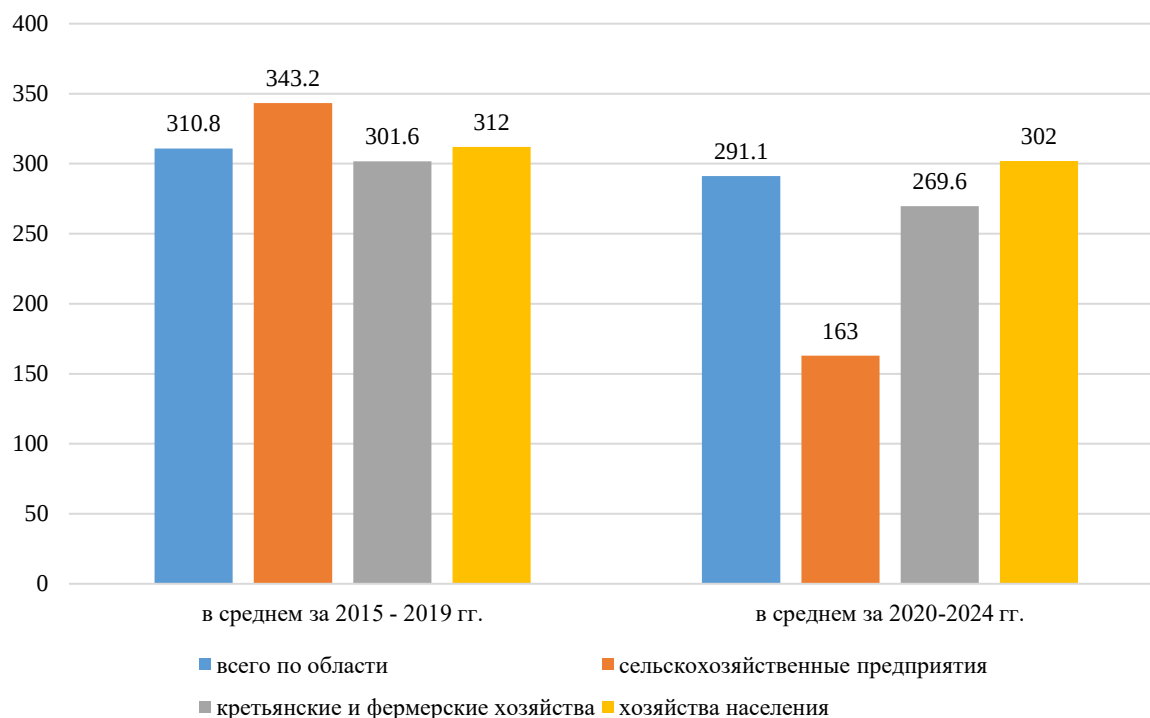


Рисунок 9. Динамика урожайности овощных культур Костанайской области, ц/га, по категориям хозяйств

Figure 9. Dynamics of vegetable crop yields in the Kostanay region, kg/ha, by farm category

Результаты выполненного исследования указывают на негативные тенденции в развитии овощеводства Костанайской области, такие, как:

- уменьшение посевных площадей;
- снижение урожайности;
- общее сокращение валового производства.

Данная ситуация требует дальнейшего изучения факторов, обуславливающих такую динамику, и разработки научно-

обоснованных рекомендаций по ее стабилизации и улучшению.

Обсуждение. По мнению авторов, перспективным направлением для улучшения экономики региона выступает развитие овощеводства на базе крестьянских и фермерских хозяйств.

Проведение SWOT-анализа позволило выявить преимущества и показать потенциальные риски данного направления (таблица 8).

Таблица 8. SWOT-анализ развития овощеводства на базе крестьянских и фермерских хозяйств

Table 8. SWOT analysis of vegetable farming development based on peasant and farm enterprises

Сильные стороны	Слабые стороны
✓ Возможность накопления и применения многолетнего опыта выращивания овощных культур. ✓ Возможность адаптироваться к изменчивой конъюнктуре рынка, перепрофилировать овощное производство с одной культуры на другую. ✓ Наличие выбора прямых каналов сбыта. ✓ Возможность применения эффективной ценовой политики вне зависимости от цен посредников. ✓ Создание новых рабочих мест и, как следствие, препятствование оттоку сельского населения в города. ✓ Наличие государственных субсидий и льгот. ✓ Наличие лучших (по сравнению с хозяйствами населения) условий для перехода к органическому производству экологически чистой продукции. ✓ Возможность снижения затрат путём применения в производстве овощей местных органических удобрений и водных ресурсов.	✓ Недостаточность финансовых ресурсов для ведения высокотехнологичного производства. ✓ Снижение производительности труда и урожайности овощных культур вследствие применения устаревших технологий. ✓ Нехватка на рынке труда высококвалифицированных специалистов. ✓ Зависимость от погодных условий. ✓ Отсутствие доступа к крупным рынкам сбыта вследствие недостаточно развитой логистики в сфере овощеводства. ✓ Недостаточное владение информацией об инновациях в сфере ведения овощеводства. ✓ Недостаточность инфраструктуры хранения и переработки.
Возможности	Угрозы
✓ Тренд на здоровое питание среди населения. ✓ Возможность роста товарооборота овощной продукции вследствие развития онлайн-торговли. ✓ Возможность воспользоваться государственными программами по поддержке малого и среднего бизнеса в сельском хозяйстве. ✓ Развитие агротуризма на овощных плантациях, организация мастер-классов по переработке овощей. ✓ Возможность объединения в кооперативные структуры. ✓ Экспортная ориентация местного овощеводства.	✓ Высокая конкуренция со стороны крупных сельхозпредприятий. ✓ Высокая зависимость от погодных условий. ✓ Зависимость от увеличения цен на топливо и удобрения. ✓ Несовершенство нормативно-правовой базы в сельском хозяйстве в целом. ✓ Наличие коррупции и административных барьеров.

Крестьянские и фермерские хозяйства гораздо эффективнее по сравнению с другими категориями хозяйств накапливают и передают многолетний опыт выращивания овощей из поколения к поколению. Эти хозяйства за счет меньшего размера лучше адаптируются к изменениям спроса и предложения, перестраивают производство с одной культуры на другую (Белоконов Ю. В., 2023).

- Крестьянские и фермерские хозяйства имеют огромный выбор каналов сбыта продукции, минуя посредников, а тем самым получая возможность предлагать конкурентоспособные цены и не зависеть от посредников.
- Рост числа крестьянских и фермерских хозяйств будет способствовать созданию рабочих мест и приостановлению оттока населения из сельской местности.
- Возможность использовать государственные субсидии и льготы для развития овощеводства позволит таким хозяйствам внедрять новые технологии выращивания овощных культур (Сайфетдинова Н. Р., Поляков В. О., Сахно И. О., 2020; Асаинов А. Ж., 2025).
- У крестьянских и фермерских хозяйств лучше получается перейти к органическому производству, поставляя на рынок экологически чистую продукцию, тем самым обосновывая более высокие

цены. Применение в производстве овощей местных органических удобрений и водных ресурсов будет способствовать снижению затрат.

Согласно проведенному SWOT анализу у данной категории хозяйств есть и слабые стороны.

- Крестьянские и фермерские хозяйства, находясь на самообеспечении, испытывают нехватку финансовых ресурсов для модернизации производства и внедрения современных технологий. Использование морально изношенной техники и применение устаревшей технологии снижает производительность труда и урожайность овощных культур. Недостаток финансовых ресурсов снижает возможности обучать или принимать на работу специалистов в области агрономии, инженерии, маркетинга.
- Крестьянские и фермерские хозяйства более подвержены влиянию погодных условий (засуха, наводнение, заморозки).
- Недостаточно развитая логистическая инфраструктура лишает крестьянские и фермерские хозяйства доступа к крупным рынкам сбыта.
- Находясь в узком информационном поле, крестьянские и фермерские хозяйства не получают сведений о новых сортах, технологиях, возможностях сбыта, информационных технологиях (Золкин, А. Л., 2023).

- Достаточно часто именно такие хозяйства испытывают проблемы с хранением продукции, несут потери при хранении и уборке урожая.

Однако, внешняя среда функционирования крестьянских и фермерских хозяйств дает им эффективные возможности, среди которых:

- повышенный в современном обществе интерес со стороны потребителей к здоровому питанию, что способствует увеличению предложения овощей на рынке;
- развитие онлайн-магазинов и онлайн-доставки дают возможность крестьянским и фермерским хозяйствам увеличивать объёмы реализации продукции (Каткова Г., 2025).

Модной сегодня тенденцией становится организация туристического бизнеса на территории крестьянских и фермерских хозяйств, в том числе посещение овощных плантаций, возможность принять участие в уборке урожая, проведения мастер-классов по обработке и переработке овощной продукции, что может стать для товаропроизводителя дополнительным источником дохода (Дубовицкий А. А., Климентова Э. А., 2014).

Крестьянские и фермерские хозяйства в условиях реализации современного кооперативного законодательства могут создавать овощные кооперативы, что позволит им совместными усилиями

внедрять цифровые и другие передовые технологии для повышения эффективности овощеводства, повышать конкурентоспособность, заниматься экспортом продукции в другие страны.

Наряду с возможностями во внешней среде существуют и угрозы для крестьянских и фермерских хозяйств:

- надвигающаяся тенденция изменения климата в мире;
- зависимость от увеличения цен на топливо и удобрения;
- опасность со стороны вредителей и заболеваний, способных погубить урожай;
- изменения предпочтения потребителей на овощную продукцию;
- зависимость от валютного и политического курса страны.

Также одной из угроз является высокий уровень конкуренции со стороны крупных сельхозпредприятий (Карпухин М. Ю., Варнина В. А., 2023). Но, как показал выполненный выше анализ, сельскохозяйственные предприятия в Костанайской области всё больше и больше теряют свои позиции на региональном рынке овощеводческой продукции, уступая его фермерам и крестьянам.

Таким образом, успешное развитие овощеводства на базе крестьянских и фермерских хозяйств возможно при интеграции усилий бизнеса, науки и

государства. Наличие доступа к информационным, финансовым и трудовым ресурсам, возможность применения передовых технологий и цифровизации могут обеспечить повышение эффективности производства и укрепление продовольственной безопасности сельского хозяйства и безопасности костанайского региона.

Сведения об авторах

Лысенко Максим Валентинович – доктор экономических наук, профессор кафедры «Экономики, учета и анализа хозяйственной деятельности», Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С. М. Кирова;

ORCID: 0000-0002-0680-4478; **E-mail:** dec_eib@mail.ru

Лысенко Юлия Валентиновна – доктор экономических наук, профессор кафедры «Экономики, финансов и управления», Финансовый университет при Правительстве РФ Уральский филиал; **ORCID:** 0000-0002-8173-4174; **E-mail:** lysenkoyulia@mail.ru

Лысенко Наталья Владимировна – магистрант кафедры «Экономики, финансы и управление», Финансовый университет при Правительстве РФ Уральский филиал;

E-mail: ntararaka@inbox.ru

Кошечкина Людмила Ивановна – магистр, старший преподаватель кафедры экономики Костанайского филиала ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет»;

E-mail: andrich83@mail.ru

Лилимберг Светлана Ивановна – кандидат экономических наук, доцент, заведующая кафедрой экономики Костанайского филиала ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет»; **E-mail:** via-lil@yandex.ru

Information about the authors

Maxim V. Lysenko – Doctor of Economics, Professor of the Department of Economics, Accounting and Analysis of Economic Activity, St. Petersburg State Forest Engineering University named after S.M. Kirov; **ORCID:** 0000-0002-0680-4478;

E-mail: dec_eib@mail.ru

Yulia V. Lysenko – Doctor of Economics, Professor of the Department of Economics, Financial University under the Government of the Russian Federation, Ural branch;

ORCID: 0000-0002-8173-4174; **E-mail:** lysenkoyulia@mail.ru

Natalia V. Lysenko – master's student of the Department of Economics, Finance and Management, Financial University under the Government of the Russian Federation, Ural branch; **E-mail:** ntararaka@inbox.ru

Lyudmila I. Koshevaia – Master, Senior Lecturer of the Department of Economics, Kostanay Branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Chelyabinsk State University»; **E-mail:** andrich83@mail.ru

Svetlana I. Lilimberg – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Economics at the Kostanay Branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Chelyabinsk State University»; **E-mail:** via-lil@yandex.ru

© Лысенко М. В., Лысенко Ю. В., Лысенко Н. В., Кошечкина Л. И., Лилимберг С. И., 2025

Для цитирования: Лысенко М. В., Лысенко Ю. В., Лысенко Н. В., Кошечкина Л. И., Лилимберг С. И. Анализ и прогнозирование развития отрасли овощеводства на примере Костанайской области Республики Казахстан // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral», No 2/2025 <https://doi.org/10.55186/2658-3569-2025-2-63-88>, EDN: TYWQDX

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. План развития Костанайской области на 2021-2025 годы /Информационный портал Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан / [Электронный ресурс]/ Режим доступа: <http://mgov.kz>. (дата обращения: 23.05.2025)
2. Жумашева С.Т., Кантарбаева Ш.М., Шинтаева С.С. Овощеводство и картофелеводство Казахстана как основное направление сельскохозяйственного производства / Проблемы агрорынка. – 2024. – №1. – С 136–153. DOI: 10.46666/2024–1.2708–9991.12
3. Комшанов Д. С., Павлова А. И., Павлов И. Н., Тенденции в развитии овощеводства в России // Московский экономический журнал. – 2021. – №10. DOI: 10.24411/2413-046X-2021-10638; EDN: MSDYWY
4. Ловчикова Е. И., Волчёнкова А. С., Зверева Г. П., Перспективы и тенденции развития отрасли овощеводства // Вестник ОрелГАУ. – 2023. – №3. – С.102.
5. Официальный сайт Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан / [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://stat.gov.kz/ru/> (дата обращения: 23.05.2025)
6. Аубакирова А., Овощеводство в Республике Казахстан в условиях пандемии / DANISH SCIENTIFIC JOURNAL. – 2023. – №71. – С.19-22. DOI: 10.5281/zenodo.7878580
7. Абитов Е., Овощеводство: зачем отрасли нужна глубокая переработка? /25 июня 2025 / Информационный портал Казахстанская правда // [Электронный ресурс]/ Режим доступа: <https://kazpravda.kz/n/ovoshchevodstvo-zachem-otrasli-nuzhna-glubokaya-pererabotka>
8. Мелехова В. Овощеводство на грани банкротства // Казахстанская правда /22 мая 2024 / Информационный портал Казахстанская правда // [Электронный ресурс]/ Режим доступа: <https://kazpravda.kz/n/ovoshchevodstvo-na-grani-bankrotstva>
9. Белоконов Ю. В. Лысенко Ю. В., Лысенко М. В., Захаров П. С. Плодоовощеводство: теория и практика конкурентоспособности. – Москва: Русайнс, 2023. – 102 с. EDN: LPASXE
10. Сайфетдинова Н. Р., Поляков В. О., Сахно И. О., Организационно – экономический механизм развития инновационной деятельности в овощеводстве // Евразийский Союз Ученых. – 2020. – № 5-1 (74).
11. Асаинов А. Ж. Перспективы развития агропромышленного комплекса Казахстана // // Endless light in science. – 2025. – №2. – С. 373-379.
12. Золкин А. Л., Матвиенко Е. В. Цифровые и другие инновационные технологии для переработки и хранения

сельскохозяйственной продукции. – Москва:Русайнс, 2023. – 112 с.

13. Каткова Г. Россию завтра нам не отменят - Костанайские овощеводы жалуются на то, что у местного картофеля нет рынка сбыта // Наша газета, 2025
[URL:https://www.ng.kz/modules/news/article.php?storyid=51771](https://www.ng.kz/modules/news/article.php?storyid=51771)

14. Дубовицкий А. А., Климентова Э. А., Проблемы и перспективы развития овощеводства // ТППП АПК. – 2014. – №3. EDN: SZTJMV
15. Карпухин М. Ю., Варнина В. А., Проблемы и перспективы развития овощеводства в России // АОН. – 2023. – №2. EDN: ATEZVG

REFERENCES

1. Kostanay Region Development Plan for 2021-2025. URL: <http://mgov.kz> (accessed: 05.23.2025)
2. Zhumasheva S.T., Kantarbaeva Sh.M., Shintaeva S.S. Vegetable and potato growing in Kazakhstan as the main direction of agricultural production // Problems of AgriMarket. 2024;1:136-153. (In Kaz.) <https://doi.org/10.46666/2024-1.2708-9991.12>
3. Komshanov D.S., Pavlova A.I., Pavlov I.N. Trends in development of vegetable farming in Russia // Moscow Economic Journal. 2021;10. (In Russ.)
4. Lovchikova E.I., Volchenkova A.S., Zvereva G.P. Prospects and trends in the development of the vegetable growing industry // Bulletin of Oryol State Agrarian University. 2023;3:161-167. (In Russ.) <https://doi.org/10.17238/issn2587-666X.2023.3.161>
5. The official website of the Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan. URL: <https://stat.gov.kz/ru/> (accessed: 05.23.2025)
6. Abubakirov A. Vegetable production in the Republic of Kazakhstan in the context of the pandemic // Danish scientific journal. 2023;71:19-22. (In Russ.) <https://doi.org/10.5281/zenodo.7878580>
7. Abitov E. Vegetable growing: why does the industry need deep processing? URL: <https://kazpravda.kz/n/ovoshchevodstvo-zachem-otrasli-nuzhna-glubokaya-pererabotka>
8. Melekhova V. Vegetable growing on the verge of bankruptcy. URL: <https://kazpravda.kz/n/ovoshchevodstvo-na-grani-bankrotstva> (accessed: 05.23.2025)
9. Belokonov Yu.V. Lysenko Yu. V., Lysenko M. V., Zakharov P. S. Fruit and vegetable growing: theory and practice of competitiveness. – Moscow: Rusains, 2023. – 102 p.
10. Saifetdinova N.R., Polyakov V.O., Sakhno I.O. Organizational and economic mechanism for the development of innovative activities in vegetable growing // Eurasian Union of Scientists. 2020;5-1(74):61-65. (In Russ.)
11. Asainov A.Zh. Prospects for the development of the agro-industrial complex of Kazakhstan // Endless light in science. 2025;2:373-379. (In Russ.)
12. Zolkin A. L., Matvienko E. V. Digital and other innovative technologies for processing and storing agricultural products. – Moscow: Rusains, 2023. – 112 p.
13. Katkova G. Russia will not be canceled for us tomorrow - Kostanay vegetable growers complain that local potatoes do not have a market. URL: <https://www.ng.kz/modules/news/article.php?storyid=51771> (accessed: 25.06.2025)
14. Dubovitsky A.A., Klimentova E.A. Problems and prospects of vegetable growing

development // Technologies of the food and processing industry of the agro-industrial complex-healthy food products. 2014;3(3):89-95. (In Russ.)

15. Karpukhin M.Yu., Varnina V.A. problems and prospects of vegetable growing development in Russia // Agrarian Education and Science. 2023;2. (In Russ.)

РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА



УДК 339.5:634.3

Статья поступила: 13.05.2025

Принята к публикации: 02.07.2025

Опубликована: 17.07.2025

Изменение общемирового экспорта помело и грейпфрутов**А. М. Хежев¹ , В. В. Васильев² , Т. В. Остапчук³ , А. Г. Гамидов⁴ ,
О. Н. Мухаметзянова⁵ **^{1,3,4} ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева»,² Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья имени
Н. А. Семашко,⁵ ФГБУ «Российский детско-юношеский центр»¹ e-mail: corvet3@mail.ru² e-mail: v.vasilev@nrph.ru³ e-mail: tostapchuk@rgau-msha.ru⁴ e-mail: gamidov@rgau-msha.ru⁵ e-mail: molganikol@rambler.ru

Аннотация. В этой статье на основе данных ФАО за 2008–2022 гг. авторы отразили изменение общемирового экспорта помело и грейпфрутов. Было выявлено десять основных стран, лидирующих в 2008 г. и 2022 г. по этому направлению международной торговли. По каждой из государств, которые вошли в десятку лидеров по итогам 2022 г., за оба сравниваемых года рассчитана занимаемая ими доля в глобальном экспорте помело и грейпфрутов. В 2022 г. на первую пятерку стран (ЮАР, КНР, Турция, Нидерланды, Испания), лидирующих по поставкам этой категории плодово-ягодной продукции в международную торговлю, пришлось 72,35 % от соответствующего глобального показателя, тогда как на вторую (Израиль, Таиланд, США, Египет, Гонконг) – 15,96 %, что в совокупности оказалось равно 88,3 %. Было выявлено, что из десяти главных стран-экспортеров помело и грейпфрутов, только Египет и Израиль не импортировали их. КНР и США выращивают эти цитрусовые, но тем не менее они являются и крупными их импортерами. Нидерланды и Гонконг, где помело и грейпфруты не выращиваются, направляют в международную торговлю те объемы цитрусовых, которые были импортированы в эти страны ранее за минусом внутреннего их потребления.

Ключевые слова: международная торговля, цитрусовые фрукты, помело и грейпфруты, мировой экспорт, главные страны-экспортеры

DOI: <https://doi.org/10.55186/2658-3569-2025-2-89-106>



Submitted: 13.05.2025

Accepted: 02.07.2025

Published: 17.07.2025

Changes in global exports of pomelo and grapefruit

Akhmed M. Khezhev ¹ , Vladimir V. Vasilev ² , Tatiana V. Ostapchuk ³ ,
Abdurahman G. Gamidov ⁴ , Olga N. Mukhametzyanova ⁵

^{1,3,4} Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy

² National Research Institute of Public Health named after N.A. Semashko

⁵ Russian Children and Youth Center

¹ e-mail: corvet3@mail.ru

² e-mail: v.vasilev@nrph.ru

³ e-mail: tostapchuk@rgau-msha.ru

⁴ e-mail: gamidov@rgau-msha.ru

⁵ e-mail: molganikol@rambler.ru

Abstract. In this article, the authors reflect the change in global exports of pomelo and grapefruit based on FAO data for 2008–2022. Ten main countries were identified as leaders in this area of international trade in 2008 and 2022. For each of the countries that were among the top ten leaders by the end of 2022, their share in global exports of pomelo and grapefruit was calculated for both compared years. In 2022, the top five countries (South Africa, China, Turkey, the Netherlands, Spain), leading in the supply of this category of fruit and berry products to international trade, accounted for 72.35% of the corresponding global figure, while the second (Israel, Thailand, the USA, Egypt, Hong Kong) accounted for 15.96%, which in total amounted to 88.3%. It was found that of the top ten countries exporting pomelo and grapefruit, only Egypt and Israel did not import them. China and the United States grow these citrus fruits, but they are also major importers. The Netherlands and Hong Kong, where pomelo and grapefruit are not grown, send into international trade the volumes of citrus fruits that were previously imported into these countries minus their domestic consumption.

Key words: international trade, citrus fruits, pomelo and grapefruit, world export, main exporting countries

DOI: <https://doi.org/10.55186/2658-3569-2025-2-89-106>

Введение. Фрукты, ягоды и продукты их переработки играли в прошлом и продолжают занимать в настоящем важное место в общемировом продовольственном балансе (Агирбов, 2020а: 63–71). В современном мире в конкретных государствах, в том числе и в России, он формируется за счет собственного производства плодово-ягодной продукции, а также ее закупок из других стран (Мухаметзянов, 2022: 67–72), (Федорчук Мак-Эачен, 2021).

При этом за последние десятилетия объемы глобального экспорта и импорта фруктов, ягод и продуктов их переработки значительно возросли и в физическом, и в стоимостном выражении, тем самым усилив позиции плодово-ягодной продукции в международной торговле товарами растительного и животного происхождения (Платоновский, 2022), (Плешакова, 2022).

Одной из значимых подгрупп плодово-ягодной продукции как с точки зрения валовых сборов, так и интернационального оборота являются цитрусовые (Корольков, 2021: 133–143). В статистике ФАО выделяют пять основных категорий этой подгруппы, а именно: апельсины, танжерини, мандарины и клементины (далее в тексте мандарины), лимоны и лаймы, помело и грейпфруты, прочие цитрусовые фрукты.

Апельсины лидируют по доле в глобальном производстве цитрусовых -

41,34% в 2022 г., а также по удельному весу в глобальном экспорте - 41,16% и импорте - 40,29% в этом же году (Келеметов, 2024: 376–381), (Шулдяков, 2024). И это даже несмотря на то, что частично они перерабатываются в странах-производителях в одноименный сок, который в концентрированном или в разбавленном виде также является объектом международной торговли (Обухова, 2023).

После апельсинов на второй позиции находятся мандарины (Удалова, 2015: 27–36). В последние десятилетия для них, по сравнению с лидирующим пока цитрусовым, характерны более высокие темпы роста как общемировых валовых сборов, так и параметров интернационального оборота (Ибрашева, 2023). Также повысилась и их доля в обоих этих глобальных показателях: 31,38% по производству, 30,54% по экспорту, 30,89% по импорту.

Показанная авторами тенденция дает основание некоторым экспертам предполагать, что мандарины в среднесрочной перспективе могут обогнать апельсины (Брусенко, 2023). Одним из факторов, способствующих этому, является повышение спроса на них со стороны потребителей импортирующих стран (Бритик, 2024). Среди них, в частности, представлена и Россия, которая по физическому импорту мандаринов начиная с 2006 г., занимает первую позицию в мире (Ковалева, 2023).

Лимоны и лаймы, как правило, не применяются в пищу напрямую, но, тем не менее, выступают весьма важным ингредиентом при готовке блюд или приготовления ряда тонизирующих и алкогольных напитков (Агирбов, 2020б: 103–110). Относящиеся к категории прочие цитрусовые фрукты в интернациональном обороте участвуют в небольшом количестве.

А вот помело и грейпфруты, которые среди прочих видов плодово-ягодной продукции по валовым сборам в 2022 г. были только на восемнадцатом месте (Васильев, 2025а: 95–103), удовлетворяют непосредственно потребности человека в пище и играют определенную роль в международной торговле (Mukhametzyanov, 2024: 19-24).

Для ряда стран (таблица 1) производство цитрусовых из рассматриваемой авторами категории, помимо удовлетворения внутренних потребностей, служит источником валютных поступлений, так как часть выращенной продукции направляется на международный рынок (Платоновский, 2021: 45–56). Авторы провели настоящее исследование, чтобы выявить, какие государства лидировали в 2022 г. по поставкам помело и грейпфрутов в международный торговый оборот.

Материалы и методы исследования.

В рамках данной научной статьи авторы поставили цель рассмотреть трансформацию

объемов и структуры общемирового физического экспорта обозначенной категории цитрусовых за 2008–2022 гг. Актуальность исследования обусловлена тем, что производство и поставки помело и грейпфрутов в международную торговлю, несмотря на меньшие их объемы (в 2022 г. доля от цитрусовых в целом составила 5,87% и 5,25% соответственно) по сравнению с апельсинами, мандаринами, лимонами и лаймами, тем не менее вносят свой вклад в расширение ассортимента и физической доступности в свежей плодово-ягодной продукции для населения импортирующих государств, особенно в зимние и весенние периоды.

Информационной основой для расчетов и анализа выступили данные статистической базы ФАО. Также в процессе осмысления заявленной темы были изучены работы специалистов, занимающихся подобными направлениями исследований. По итогам 2008 г. и 2022 г. авторы выявили по десять стран, которые были лидерами по поставкам в международную торговлю помело и грейпфрутов.

По каждой из стран, которые вошли в десятку лидеров по итогам 2022 г., за оба сравниваемых года рассчитана занимаемая ими доля в глобальном экспорте категории “помело и грейпфруты”. Также определена разница между значениями показателя “экспорт” в начале и конце исследуемого

периода, выраженная как в абсолютных, так и в относительных единицах измерения. Данные ФАО и основанные на них результаты расчетов представлены в графической (рис. 1) и табличной (табл. 1) формах.

В тексте статьи используются устоявшиеся сокращения названий ряда стран (ЮАР, США, РФ и пр.).

Поскольку в статистике ФАО Специальный административный район Гонконг (далее Гонконг) рассматривается как отдельная от материкового Китая (далее КНР) территориально-экономическая единица, при анализе авторы придерживались аналогичного подхода для сохранения сопоставимости данных.

В целях упрощения в работе используется термин «страна» применительно к данной территории.

Некоторые из рассматриваемых стран, в частности Нидерланды и Гонконг, не выращивают помело и грейпфруты, но, тем не менее, попали в составленный на основе данных ФАО рейтинг, так как через их территории данная категория цитрусовых реэкспортом поступает в расположенные рядом государства.

Результаты и обсуждение. Авторы рассчитали и отразили структуру (в разрезе основных стран) общемирового физического экспорта рассматриваемой категории цитрусовых в 2008 г. и 2022 г. (рис. 1).

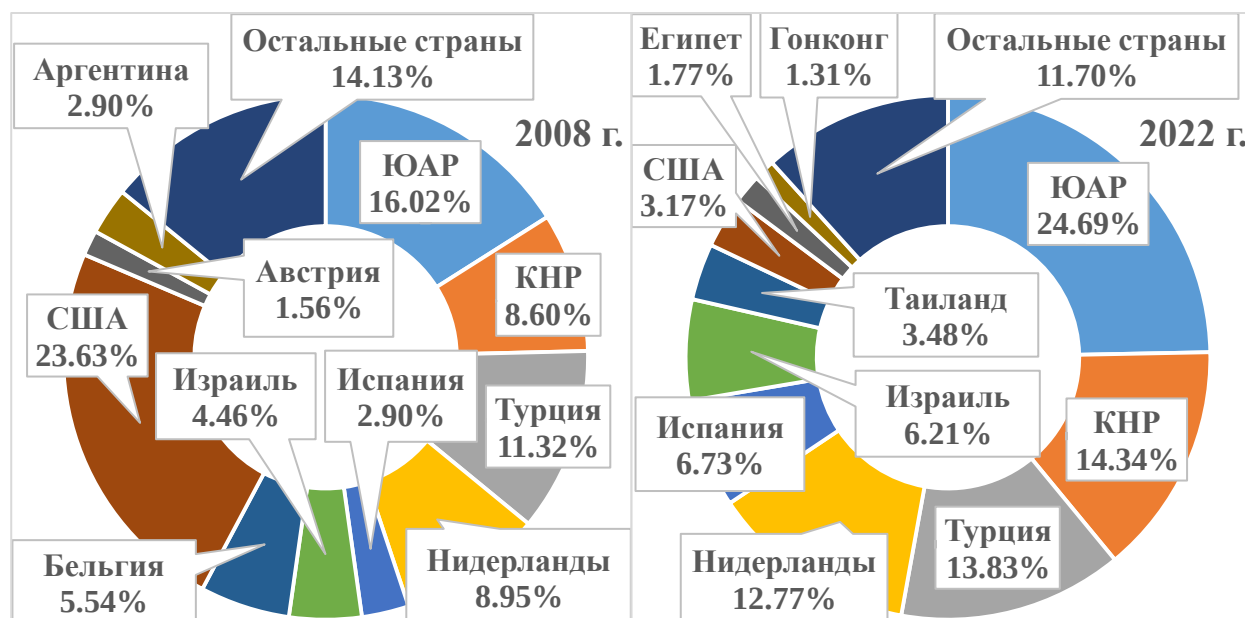


Рисунок 1. Структура общемирового физического экспорта помело и грейпфрутов в 2008 г. и 2022 г., %

Figure 1. Structure of global physical exports of pomelo and grapefruit in 2008 and 2022, %

В 2008 г. следующие государства были главными по этому направлению

международного оборота помело и грейпфрутов: США – 23,63% от мира

в целом, ЮАР – 16,02%, Турция – 11,32%, Нидерланды – 8,95%, КНР – 8,60%, Бельгия – 5,54%, Израиль – 4,46%, Аргентина – 2,90%, Испания – 2,90%, Австрия – 1,56%. В 2022 г. в первую десятку лидеров в глобальных поставках помело и грейпфрутов входили: ЮАР – 24,69%, КНР – 14,34%, Турция – 13,83%, Нидерланды – 12,77%, Испания – 6,73%, Израиль – 6,21%, Таиланд – 3,48%, США – 3,17%, Египет – 1,77%, Гонконг – 1,31%.

Стоит охарактеризовать более подробно изменения за 2008–2022 гг. объемов и структуры общемирового экспорта помело и грейпфрутов, тыс. т (табл. 1). ЮАР, расположившаяся среди прочих государств в 2022 г. по валовым сборам плодово-ягодной продукции на двадцатом месте (Капустина, 2024: 100-106), является лидером в рассматриваемой авторами категории цитрусовых, хотя в 2008 г. находилась на второй позиции после США.

Таблица 1 Изменение за 2008–2022 гг. объемов и структуры общемирового экспорта помело и грейпфрутов, тыс. т

Table 1 Changes in the volume and structure of global exports of pomelo and grapefruits in 2008–2022, thousand tons

Страны	2008 г.	2022 г.	2022 г. к 2008 г.		
			рост, раз	прирост (+, -)	
				тыс. т	%
ЮАР	184,235	237,690	1,29	53,455	29,01
КНР	98,879	138,009	1,40	39,130	39,57
Турция	130,226	133,128	1,02	2,902	2,23
Нидерланды	102,897	122,903	1,19	20,006	19,44
Испания	33,371	64,761	1,94	31,390	94,06
Израиль	51,282	59,823	1,17	8,541	16,65
Таиланд	11,218	33,539	2,99	22,321	198,98
США	271,730	30,517	0,11	-241,213	-88,77
Египет	0,443	17,069	38,53	16,626	3752,95
Гонконг	1,644	12,657	7,70	11,013	669,89
Остальные страны	264,231	112,616	0,43	-151,615	-57,38
Мир в целом	1150,156	962,710	0,84	-187,446	-16,30

За охваченный анализом период поставки помело и грейпфрутов из ЮАР в другие страны возросли в 1,29 раза: с 184,235 тыс. т до 237,690 тыс. т,

в результате ее доля в глобальном экспорте данных товаров увеличилась с 16,02% до 24,69%. При этом в Россию было направлено 19,366 тыс. т, хотя эти объемы

меньше, чем по более распространенным категориям цитрусовых, которые также экспортируются из данного государства на российский рынок (Джанчарова, 2021).

Оказавшаяся на втором месте КНР (на три строчки выше по сравнению с 2008 г.), является крупнейшим в мире продуцентом свежей плодово-ягодной продукции (Бритик, 2020: 1445-1464) и входит в первую пятерку стран, поставляющих товары данной продовольственной подгруппы в международную торговлю (Хежев, 2022).

Помело и грейпфруты в 2022 г. были на пятой позиции в экспорте фруктов и ягод из этого государства и составили 138,009 тыс. т, что соответствовало 14,34% от общемирового показателя (Васильев, 2025: 68–80). Это оказалось на 53,455 тыс. т и на 5,74 % больше, чем было в 2008 г. Однако, несмотря на то что КНР выращивает помело и грейпфруты, и занимает по этому показателю первое место в мире, она в значительных объемах также импортирует их. В частности, в 2022 г. в количестве 107,255 тыс. т. При этом, следующие страны были главными в этом процессе:

1. ЮАР – 63,988 тыс. т (59,66%);
2. Таиланд – 26,469 тыс. т (24,68%);
3. Израиль – 5,898 тыс. т (5,50%);
4. Лаос – 5,302 тыс. т (4,94%);
5. Египет – 4,718 тыс. т (4,40%).

В совокупности на эту пятерку государств пришлось 99,18 %.

Третью позицию в оба сравниваемых года занимала Турция, которая, как и КНР, входит в число стран, выступающих главными производителями и поставщиками в интернациональный оборот плодово-ягодной продукции (Котеев, 2024). Учитывая ее географическое положение, важным направлением экспорта товаров данной продовольственной подгруппы является Россия (Мухаметзянов, 2025: 80–91). Благодаря спросу со стороны РФ, в Турции за последние два десятилетия увеличились валовые сборы многих фруктов и ягод (Садат, 2024: 437–441).

Что касается рассматриваемой категории цитрусовых, то за исследуемый период их поставки из Турции повысились только на 2,23%: с 130,226 тыс. т до 133,128 тыс. т. Тем не менее доля страны в соответствующем общемировом экспорте возросла с 11,32% до 13,83%. В 2022 г. среди прочих направлений экспорта помело и грейпфрутов турецкого производства лидером была Российская Федерация, на которую пришлось 29,342 тыс. т и 22,04%.

Четвертую позицию как в 2008 г., так и в 2022 г. занимают Нидерланды. В отличие от предыдущих трех стран, они не выращивают помело и грейпфруты в открытом грунте, а только выступают

транзитной территорией для их транспортировки через свою инфраструктуру в другие государства (Dzhancharov, 2023: 155–161). За исследуемый период экспорт данной категории цитрусовых из Нидерландов увеличился:

- в абсолютном выражении: с 102,897 тыс. т до 122,903 тыс. т;
- в относительном выражении: с 8,95% до 12,77%.

При этом в 2022 г. поставки из-за рубежа грейпфрутов и помело в Нидерланды составили 195,149 тыс. т. Среди стран-поставщиков лидировали:

1. Испания – 61,313 тыс. т (31,42%);
2. ЮАР – 60,732 тыс. т (31,12%);
3. КНР – 48,175 тыс. т (24,69%);
4. Израиль – 4,814 тыс. т (2,47%);
5. Турция – 4,584 тыс. т (2,35%).

В совокупности на эту пятерку стран пришлось 92,04 %.

Замыкает первую пятерку с 6,73 % от соответствующего глобального показателя Испания, хотя в 2008 г. она была на девятом месте (2,90%). За рассматриваемый период экспорт помело и грейпфрутов из этой европейской страны увеличился в 1,94 раза: с 33,371 тыс. т до 64,761 тыс. т.

Шестую строчку занял Израиль с объемами поставок в международную торговлю рассматриваемых фруктов в размере 59,823 тыс. т, хотя в 2008 г. он был седьмым с аналогичным показателем

в 51,282 тыс. т. В итоге его доля в соответствующем глобальном экспорте возросло с 4,46% до 6,21%.

Страной, которая довольно сильно нарастила свои позиции в экспорте рассматриваемой продовольственной категории цитрусовых, является Таиланд. Если в начале исследуемого периода это государство направляло в международный оборот всего 11,218 тыс. т помело и грейпфрутов (с долей в 0,98% и шестнадцатым местом в мире), то в его конце – 33,539 тыс. т (3,48% и седьмая позиция).

В отличие от всех предыдущих стран явным аутсайдером - как по абсолютному, так и относительному изменению поставок в международную торговлю рассматриваемой категории цитрусовых - оказались США. Будучи в 2008 г. несомненным лидером с объемом экспорта в 271,730 тыс. т, что составляло 23,63% от глобального экспорта помело и грейпфрутов, в 2022 г. они переместились на восьмую строчку с 30,517 тыс. т и 3,17% соответственно. Несмотря на то что в США выращивается эта категория цитрусовых (пятое место в 2022 г. в глобальных валовых сборах), в том же году страна импортировала 21,165 тыс. т. Основными поставщиками выступили:

1. ЮАР – 6,496 тыс. т (30,69%);
2. Мексика – 5,978 тыс. т (28,24%);
3. Перу – 2,932 тыс. т (13,86%);

4. Израиль – 2,826 тыс. т (13,35%);
5. КНР – 2,766 тыс. т (13,07%).

В совокупности на эту пятерку стран пришлось 99,21%.

Занявший девятое место Египет (в 2008 г. - лишь 41-я позиция) в настоящее время является значимым производителем и экспортером плодово-ягодной продукции (Сторожев, 2024а: 1529–1532.), хотя некоторые ее виды он импортирует для обеспечения потребности иностранных туристов (Мухаметзянов, 2023: 55-62.). Благодаря спросу со стороны ряда европейских стран (среди которых важную роль сыграла Россия), в этом североафриканском государстве за последние два десятилетия возросли валовые сборы многих фруктов и ягод (Сторожев, 2024б: 84–92), в том числе цитрусовых, которые Египет поставляет в Россию (Васильев, 2024б: 51–62).

Что касается помело и грейпфрутов, то за исследуемый период их экспорт повысился с 0,443 тыс. т до 17,069 тыс. т. То есть в 38,53 раза. В итоге доля Египта в соответствующем общемировом показателе возросла с 0,04% до 1,77%. В 2022 г. среди прочих направлений экспорта рассматриваемой категории египетского производства лидером стала Россия, на которую пришлось 4,368 тыс. т и 25,5%.

Гонконг замыкает десятку стран-экспортеров помело и грейпфрутов: в 2022 г. объем экспорта составил 12,657 тыс. т, что в

7,70 раза превышает показатель 2008 г. (1,644 тыс. т). На территории этого мегаполиса данные виды плодово-ягодной продукции не выращиваются, они реэкспортом идут через его товаропроводящую инфраструктуру. В 2022 г. импорт грейпфрутов и помело в Гонконг составил 22,476 тыс. т. Основными странами-поставщиками выступили:

1. ЮАР – 9,715 тыс. т (43,22%);
2. Таиланд – 4,198 тыс. т (18,68%);
3. Тайвань – 2,726 тыс. т (12,13%);
4. Вьетнам – 2,291 тыс. т (10,19%);
5. Израиль – 1,529 тыс. т (6,80%).

В совокупности на эту пятерку стран пришлось 91,03%.

Выводы. На базе проведенного исследования авторы могут сделать следующие заключения:

1. За 2008–2022 гг. мировой экспорт помело и грейпфрутов сократился на 16,3%: с 1150,156 тыс. т до 962,710 тыс. т. При этом, у десяти стран-лидеров наблюдались разнонаправленные тенденции изменения объемов поставок данной категории цитрусовых в международную торговлю. Из производящих помело и грейпфруты государств наибольший прирост экспорта за рассматриваемый период показали:

1. ЮАР – 53,455 тыс. т;
2. КНР – 39,130 тыс. т;
3. Испания – 31,390 тыс. т;
4. Таиланд – 22,321 тыс. т;

5. Египет – 16,626 тыс. т тыс. т.
США, бывшие мировым лидером по экспорту помело и грейпфрутов в 2008 г., в 2022 г. сократили этот показатель на 241,213 тыс. т.

2. Эти изменения привели к тому, что в 2022 г. в первую десятку лидеров по поставкам помело и грейпфрутов вошли:

1. ЮАР – 237,690 тыс. т (24,69%);
2. КНР – 138,009 тыс. т (14,34%);
3. Турция – 133,128 тыс. т (13,83%);
4. Нидерланды – 122,903 тыс. т (12,77%);
5. Испания – 64,761 тыс. т (6,73%);
6. Израиль – 59,823 тыс. т (6,21%);
7. Таиланд – 33,539 тыс. т (3,48%);
8. США – 30,517 тыс. т (3,17%);

9. Египет – 17,069 тыс. т (1,77%);

10. Гонконг – 12,657 тыс. т (1,31%).

В совокупности эти государства обеспечили 88,30% общемирового экспорта рассматриваемой категории цитрусовых.

3. Из десяти стран только две — Египет и Израиль — не импортировали помело и грейпфруты в 2022 году. Хотя КНР и США выращивают эту категорию цитрусовых, они тем не менее являются и крупными импортерами данных фруктов. Что касается Нидерландов и Гонконга, где помело и грейпфруты не культивируются, их экспорт полностью зависит от реэкспорта ранее завезённой продукции, несмотря на внутреннее потребление определённых объёмов этих цитрусовых.

Сведения об авторах

Хежев Ахмед Мухабович – кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета, финансов и налогообложения ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева»; **ORCID:** [0000-0003-1184-8595](https://orcid.org/0000-0003-1184-8595); **E-mail:** corvet3@mail.ru

Васильев Владимир Владимирович – доктор медицинских наук, заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии, скорой медицинской помощи, психиатрии, медицины катастроф и патологии ФГБНУ «Национальный НИИ общественного здоровья имени Н.А. Семашко» (105064, Россия, Москва, ул. Воронцово поле, д.12, строение 1); **ORCID:** [0000-0003-2539-0159](https://orcid.org/0000-0003-2539-0159); **E-mail:** v.vasilev@nrph.ru

Остапчук Татьяна Владимировна – кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета, финансов и налогообложения ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева»; **ORCID:** [0000-0003-0217-4218](https://orcid.org/0000-0003-0217-4218); **E-mail:** tostapchuk@rgau-msha.ru

Гамидов Абдурахман Гаджиевич – кандидат технических наук, доцент кафедры сопротивление материалов и детали машин ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева»; **ORCID:** [0000-0002-4222-3726](https://orcid.org/0000-0002-4222-3726); **E-mail:** gamidov@rgau-msha.ru

Мухаметзянова Ольга Николаевна – магистр экономики, ведущий экономист ФГБУ «Российский детско-юношеский центр»; **ORCID:** [0009-0003-0877-4561](https://orcid.org/0009-0003-0877-4561); **E-mail:** molganikol@rambler.ru

Information about the authors

Akhmed M. Khezhev – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Accounting, Finance and Taxation, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy; **ORCID:** [0000-0003-1184-8595](https://orcid.org/0000-0003-1184-8595); **E-mail:** corvet3@mail.ru

Vladimir V. Vasilev – Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Anesthesiology and Resuscitation, Emergency Medical Care, Psychiatry, Disaster Medicine and Pathology, N.A. Semashko National Research Institute of Public Health; **ORCID:** [0000-0003-2539-0159](https://orcid.org/0000-0003-2539-0159); **E-mail:** v.vasilev@nrph.ru

Tatiana V. Ostapchuk – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Accounting, Finance and Taxation, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy; **ORCID:** [0000-0003-0217-4218](https://orcid.org/0000-0003-0217-4218); **E-mail:** tostapchuk@rgau-msha.ru

Abdurahman G. Gamidov – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Strength of Materials and Machine Parts, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy; **ORCID:** [0000-0002-4222-3726](https://orcid.org/0000-0002-4222-3726); **E-mail:** gamidov@rgau-msha.ru

Olga N. Mukhametzyanova – Master of Economics, leading economist of the Russian Children and Youth Center; **ORCID:** [0009-0003-0877-4561](https://orcid.org/0009-0003-0877-4561); **E-mail:** molganikol@rambler.ru

© Хежев А. М., Васильев В. В., Остапчук Т. В., Гамидов А. Г., Мухаметзянова О. Н., 2025

Для цитирования: Хежев А. М., Васильев В. В., Остапчук Т. В., Гамидов А. Г., Мухаметзянова О. Н. Изменение общемирового экспорта помело и грейпфрутов // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral», No 2/2025
<https://doi.org/10.55186/2658-3569-2025-2-89-106>, EDN: HDUHGP

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агирбов Ю.И., Мухаметзянов Р. Р., Джанчарова Г. К. Производство и потребление плодово-ягодной продукции в странах СНГ в условиях глобализации и региональной интеграции // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2020. – № 12. – С. 63-71. – DOI 10.31442/0235-2494-2020-0-12-63-71. EDN: MAYKVL
2. Мухаметзянов Р.Р. Изменение объемов производства фруктов, ягод и винограда в России // Экономика сельского хозяйства России. – 2022. – № 9. – С. 67-72. – DOI 10.32651/229-67. EDN: GNNQWG
3. Федорчук Мак-Эачен А.И. Южная Америка на мировом рынке плодово-ягодной продукции // International Agricultural Journal. – 2021. – Т. 64, № 6. – DOI 10.24412/2588-0209-2021-10402.
4. Платоновский Н.Г. Факторы и тенденции изменения стоимостных объемов международной торговли агропродовольственной продукцией // Московский экономический журнал. – 2022. – Т. 7, № 7. – DOI 10.55186/2413046X_2022_7_7_428. EDN: BMYXMI
5. Плешакова М.Е. Международная торговля агропродовольственной продукцией: необходимость, факторы, объемы, основные группы товаров // International Agricultural Journal. – 2022. – Т. 65, № 5. – DOI 10.55186/25876740_2022_6_5_51. EDN: EFJDOW
6. Корольков А.Ф. Валовые сборы цитрусовых в мире и в основных странах - производителях // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2021. – № 5(74). – С. 133-143. – DOI 10.33938/215-133. EDN: CUNPMI
7. Келеметов Э.М. Важнейшие в глобальном производстве свежие фрукты и ягоды // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: Сборник трудов XV Международной научно-практической конференции, Брянск, 14–15 марта 2024 г. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2024. – С. 376-381. – EDN DMFGBJ.
8. Шулдяков А.В. Изменение объемов и структуры международной торговли апельсинами // International Agricultural Journal. – 2024. – Т. 67, № 6. – DOI 10.55186/25880209_2024_8_6_43. EDN:
9. Обухова Н.И. Изменение глобального и российского импорта плодово-ягодной продукции // Столыпинский вестник. – 2023. – Т. 5, № 7. – EDN NEIAPR.
10. Удалова З.В. Мировое производство и рынок плодовоовощной продукции // Вестник Российской таможенной академии. – 2015. – № 1. – С. 27-36. – EDN
11. Ибрашева, Л.Р. Основные экспортируемые в мире свежие фрукты и овощи // International Agricultural Journal. – 2023. – Т. 66, № 3. – DOI 10.55186/25876740_2023_7_3_25. EDN: MXXLJP
12. Брусенко С.В. Мандарины в

- международной торговле плодово-ягодной продукцией // Московский экономический журнал. – 2023. – Т. 8, № 6. – DOI 10.55186/2413046X_2023_8_6_309. EDN: VPFLAU
13. Бритик Э.В. Изменение объемов и структуры международной торговли мандаринами // International Agricultural Journal. – 2024. – Т. 67, № 6. – DOI 10.55186/25880209_2024_8_6_42. EDN: MDEKFS
 14. Ковалева Е.В. Развитие международной торговли мандаринами: факторы, параметры, главные страны // International Agricultural Journal. – 2023. – Т. 66, № 6. – DOI 10.55186/25876740_2023_7_6_42. EDN: SVXLVH
 15. Агирбов Ю.И. Россия в международной торговле плодами цитрусовых культур // Экономика сельского хозяйства России. – 2020. – № 7. – С. 103-110. – DOI 10.32651/207-193. – EDN FBKAA.
 16. Васильев В.В. Динамика глобальных валовых сборов основных категорий фруктов и ягод // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2025. – № 3. – С. 95-103. – DOI 10.31442/0235-2494-2025-0-3-95-103. EDN: NYYNXE
 17. Mukhametzhanov R.R. (et al.). Changing the Global Production and Trade of Citrus Fruits // Sustainable Development of the Agrarian Economy Based on Digital Technologies and Smart Innovations. Advances in Science, Technology & Innovation. Springer, Cham. 2024. P. 19-24. DOI 10.1007/978-3-031-51272-8_4. EDN: HBMNCC.
 18. Платоновский Н.Г. Валютная выручка стран мира от международной торговли плодово-ягодной продукцией // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2021. – № 8. – С. 45-56. – DOI 10.31442/0235-2494-2021-0-8-45-56. EDN: XLWOBX
 19. Капустина Н.В. Тенденции развития садоводства в основных странах-производителях фруктов и ягод // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2024. – № 12. – С. 100-106. – DOI 10.31442/0235-2494-2024-0-12-100-106. EDN: KQEEBE
 20. Джанчарова, Г.К. Россия и другие страны мира в международной торговле цитрусовыми фруктами // Московский экономический журнал. – 2021. – № 12. – DOI 10.24412/2413-046X-2021-10727. EDN: AEPRLT
 21. Бритик Э.В. Мировое производство и международная торговля плодово-ягодной продукцией // Научное обозрение: теория и практика. – 2020. – Т. 10, № 8(76). – С. 1445-1464. – DOI 10.35679/2226-0226-2020-10-8-1445-1464. EDN: DVWWFO
 22. Хежев, А.М. Объемы, субъекты и тенденции международной торговли плодово-ягодной продукцией // International Agricultural Journal. – 2022. – Т. 65, № 3. – DOI 10.55186/25876740_2022_6_3_26. EDN: ZSUEMB
 23. Васильев В.В. Экспорт из Китая главных фруктов и ягод: объемы, страны, тенденции // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2025. – Т. 5, № 3(156). – С. 68-80.

- DOI 10.36871/ek.up.p.r.2025.03.05.008. EDN: FCOWZS
24. Котеев, С.В. Тенденции изменения производства в Турции основных видов продукции растениеводства // Столыпинский вестник. – 2024. – Т. 6, № 7. – EDN FIDCRZ.
25. Мухаметзянов Р.Р. Экспорт из Турции главных фруктов и ягод: объемы, страны, тенденции// Экономика и управление: проблемы, решения. – 2025. – Т. 10, № 1(154). – С. 80-91. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2025.01.10.010. EDN: JKYUYD
26. Садат С.Х. Объемы производства в Турции основных фруктов, ягод и орехов // Состояние и перспективы социально - экономического развития региона: взгляд молодых: Сборник материалов X международной студенческой научной конференции, Брянск, 12 ноября 2024 г. – Брянск: Издательство Брянский ГАУ, 2024. – С. 437-441. – EDN UKCBGE.
27. Dzhancharov T.M. (et al.). Factors and Trends in the Development of International Trade in Fruit and Berry Products // Digital Agriculture for Food Security and Sustainable Development of the Agro-Industrial Complex. – Cham: Springer, 2023. – P. 155-161. – EDN HOU CJQ. DOI: 10.1007/978-3-031-27911-9_18
28. Сторожев Д.В. Объемы экспорта из Египта плодово-ягодной продукции // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: Сборник IX Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 20 декабря 2024 г. – Новосибирск: ИЦ НГАУ "Золотой колос", 2024. – С. 1529-1532.
29. Мухаметзянов Р.Р. Изменение стоимостного импорта плодовоошной продукции в Египет // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2023. – № 4. – С. 55-62. – DOI 10.31442/0235-2494-2023-0-4-55-62. EDN: MLGMQA
30. Сторожев Д.В. Динамика изменений в объемах и структуре производства в Египте свежей плодовоошной продукции // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2024. – № 9. – С. 84-92. – DOI 10.31442/0235-2494-2024-0-9-84-92. EDN: WBGCOX
31. Васильев, В.В. Экспорт из Египта главных фруктов и ягод: объемы, страны, тенденции // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2024. – Т. 15, № 12(153). – С. 51-62. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2024.12.15.007. EDN: EQFHDP

REFERENCES

1. Agirbov Yu.I., Mukhametzyanov R.R., Dzhancharova G.K. Production and consumption of fruit and berry products in the CIS countries in the context of globalization and regional integration // *Ekonomika sel'skohozyaystvennyh i pererabatyvayuschih predpriyatiy*. 2020;12:63-71. (In Russ.) <https://doi.org/10.31442/0235-2494-2020-0-12-63-71>
2. Muhametzyanov R.R. Change in the production of fruits, berries and grapes in Russia// *Economics of Agriculture of Russia*. 2022;9:67-72. (In Russ.) <https://doi.org/10.32651/229-67>
3. Fedorchuk Mak-Eachen, A.I. South America in the global fruit and berry market // *International Agricultural Journal*. 2021;6. (In Russ.) <https://doi.org/10.24412/2588-0209-2021-10402>
4. Platonovskiy N.G. Factors and trends in the value of international trade in agri-food products // *Moscow economic journal*. 2022;7. (In Russ.) https://doi.org/10.55186/2413046X_2022_7_428
5. Pleshakova M.E. International trade in agri-food products: necessity, factors, volumes, main groups of goods // *International Agricultural Journal*. 2022;5.(In Russ.) https://doi.org/10.55186/25876740_2022_6_5_51
6. Korol'kov A.F. Gross harvest of citrus worldwide and in the main countries-producers // *Economy, labor, management in agriculture*. 2021;5(74):133-143.(In Russ.) <https://doi.org/10.33938/215-133>
7. Kelemetov E.M. The most important fresh fruits and berries in global production // *Actual issues of economics and agribusiness: Proceedings of the XV International Scientific and Practical Conference, Bryansk, March 14-15, 2024*. – Bryansk: Bryansk State Agrarian University, 2024. – P. 376-381.(In Russ.)
8. Shuldyakov A.V. changes in the volumes and structure of international trade in oranges // *International Agricultural Journal*. 2024;67-6: 2222-2236. (In Russ.)
9. Obukhova N.I. Changes in global and russian imports of fruit and berry products // *Stolypin Annals*. 2023;5(7). (In Russ.)
10. Udalova Z.V. World production and fruit and vegetable market // *Bulletin Of The Russian Customs Academy*. 2015;1:27-36. (In Russ.)
11. Ibrasheva L.R. The main exported fresh fruits and vegetables in the world // *International Agricultural Journal*. 2023;66-3. (In Russ.)
12. Brusenko S.V. Tangarines in international trade of fruit and berry products // *Moscow Economic Journal*. 2023;8(6). (In Russ.)
13. Britik E.V. Changes in the volume and structure of tangerines international trade // *International Agricultural Journal*. 2024;67-6: 2208-2221. (In Russ.)
14. Kovaleva E.V. Development of international trade of mandarins: factors, parameters, main countries // *International Agricultural Journal*.

- 2023;66-3. (In Russ.)
15. Agirbov Yu.I. Russia is in the international trade in citrus fruits // Economics of Agriculture of Russia. 2020;7:103-110. (In Russ.) <https://doi.org/10.32651/207-193>
16. Vasilev V.V. Dynamics of global gross harvests of the main categories of fruits and berries // Economics of Agricultural and Processing Enterprises. 2025;3:95-103. (In Russ.)
17. Mukhametzyanov R.R. (et al.). Changing the Global Production and Trade of Citrus Fruits // Sustainable Development of the Agrarian Economy Based on Digital Technologies and Smart Innovations. Advances in Science, Technology & Innovation. Springer, Cham. 2024. P. 19-24. https://doi.org/10.1007/978-3-031-51272-8_4
18. Platonovskiy N.G. Foreign exchange earnings of the countries of the world from international trade in fruit and berry products // Economics of Agricultural and Processing Enterprises. 2021;8:45-56. (In Russ.) <https://doi.org/10.31442/0235-2494-2021-0-8-45-56>
19. Kapustina N.V. Trends in the development of horticulture in the main fruit and berry producing countries // Economics of Agricultural and Processing Enterprises. 2024;12:100-106. (In Russ.) <https://doi.org/10.31442/0235-2494-2024-0-12-100-106>
20. Dzhancharova G.K. Russia and other countries in the international citrus fruit trade // Moscow Economic Journal. 2021;12:467-488. (In Russ.) <https://doi.org/10.24412/2413-046X-2021-10727>
21. Britik E.V. Fruit and berries world production and international trade // Science Review: Theory and Practice. 2020;10(8):1445-1464. (In Russ.) <https://doi.org/10.35679/2226-0226-2020-10-8-1445-1464>
22. Khezhev A.M. Volume, subjects and trends of international trade in fruit and berry products // International Agricultural Journal. 2022;65-3. (In Russ.) https://doi.org/10.55186/25876740_2022_6_3_26
23. Vasilev V.V. Export of main fruits and berries from China: volumes, countries, trends // Economics and Management: Problems, Solutions. 2025;5(3):68-80. (In Russ.) <https://doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2025.03.05.008>
24. Koteev S.V. Trends of changes in production of main types of plant products in Turkey // Stolypin Annals. 2024;6(7). (In Russ.)
25. Mukhametzyanov R.R. Export of main fruits and berries from Turkey: volumes, countries, trends // Economics and Management: Problems, Solutions. 2025;10(1):80-91. (In Russ.) <https://doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2025.01.10>
26. Sadat S.Kh. Production volumes of the main fruits, berries and nuts in Turkey // The state and prospects of the socio-economic development of the region: the view of the young: Collection of materials of the X

- international student scientific conference, Bryansk, November 12, 2024. – Bryansk: Publishing house of Bryansk State Agrarian University, 2024. – P. 437-441.
27. Dzhancharov, T.M. (et al.). Factors and Trends in the Development of International Trade in Fruit and Berry Products // Digital Agriculture for Food Security and Sustainable Development of the Agro-Industrial Complex. – Cham: Springer, 2023. – P. 155-161. https://doi.org/10.1007/978-3-031-27911-9_18
28. Storozhev, D.V. Volumes of export of fruit and berry products from Egypt // The role of agricultural science in sustainable development of rural areas: Collection of the IX All-Russian (national) scientific conference with international participation, Novosibirsk, December 20, 2024. – Novosibirsk: IC NGAU "Golden Ear", 2024. – P. 1529-1532. (In Russ.)
29. Mukhametzyanov R.R. Changes in the value of imports of fruit and vegetable products to Egypt // Economics of Agricultural and Processing Enterprises. 2023;4:55-62. (In Russ.) <https://doi.org/10.31442/0235-2494-2023-0-4-55-62>
30. Storozhev D.V. Dynamics of changes in the volume and structure of production of fresh fruits and vegetables in Egypt // Economics of Agricultural and Processing Enterprises. 2024;9:84-92. (In Russ.) <https://doi.org/10.31442/0235-2494-2024-0-9-84-92>
31. Vasiliev V.V. Export of main fruits and berries from Egypt: volumes, countries, trends // Economics and Management: Problems, Solutions. 2024;15-12(153):51-62. (In Russ.) <https://doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2024.12.15.007>

**Международный журнал
прикладных наук и технологий
«Integral»
Сетевой журнал**

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

Фомин Александр Анатольевич, кандидат экономических наук, профессор кафедры экономической теории и менеджмента Государственного университета по землеустройству, г. Москва, Российская Федерация

РЕДАКТОР:

Цинцадзе Евгения Константиновна, г. Москва, Российская Федерация

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ:

Шевский Дмитрий Сергеевич, г. Москва, Российская Федерация

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Шапалов Дмитрий Анатольевич, председатель редакционного совета, доктор технических наук профессор, Государственный университет по землеустройству
Завалин Алексей Анатольевич, академик Российской академии наук (РАН), доктор сельскохозяйственных наук, Всероссийский научно-исследовательский институт имени Д.Н.Прянишникова (Научный руководитель института)
Каракотов Салис Добаевич, академик Российской академии наук (РАН), доктор химических наук, директор АО «Щелково Агрохим»

Бобренко Игорь Александрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Омский государственный аграрный университет им. А.Г. Столыпина

Бунин Михаил Станиславович, доктор сельскохозяйственных наук, заслуженный деятель науки РФ, действительный государственный советник Российской Федерации 3 класса, профессор, директор ФГБНУ «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека»

Горбунов Владимир Сергеевич, кандидат географических наук, доцент, Государственный университет по землеустройству

Ефремова Лариса Борисовна, кандидат экономических наук, доцент, Государственный университет по землеустройству
Папаскири Тимур Валикович, доктор экономических наук, кандидат сельскохозяйственных наук, профессор, ВРИО ректора, Государственный университет по землеустройству

Печенкин Игорь Герtruдович, доктор геолого-минералогических наук, Всероссийский научно-исследовательский институт минерального сырья им. Н.М. Федоровского

Хаустов Александр Петрович, доктор геолого-минералогических наук, профессор, Российский университет дружбы народов

Широкова Вера Александровна, доктор географических наук, Институт истории науки и техники имени С.И. Вавилова РАН; Государственный университет по землеустройству

Ведешин Леонид Александрович, доктор технических наук, Институт космических исследований Российской академии наук

Щербина Анна Анатольевна, доктор химических наук, Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева

Тихомиров Алексей Иванович, кандидат экономических наук, доцент, Российский государственный аграрный университет; Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева

Свидетельство о регистрации средства массовой информации

Эл № ФС77-74090

Международный стандартный серийный номер

ISSN 2658-3569

Публикации в журнале размещаются в системе Российского индекса научного цитирования (**РИНЦ**)

Издатель ООО «Электронная наука»

105064, г. Москва, ул. Казакова, д. 10/2,

(495)543-65-62

e-integral@yandex.ru

International journal of applied sciences and technologies «Integral»

Online Journal

EDITOR IN CHIEF:

Alexander A. Fomin, candidate of Economics, Professor of
Department of economic theory and management State
University of land management

EDITOR:

Eugenia K. Tsintsadze

EXECUTIVE SECRETARY:

Dmitry S. Shevsky

EDITORIAL BOARD:

Dmitry A. Shapovalov, State University of Land Use Planning
(Professor), doctor of technical sciences

Alexey A. Zavalin, Pryanishnikov Institute of Agrochemistry, doctor
of agricultural sciences, professor, academician Russian Academy
of Sciences

Salis D. Karakotov, AO «Schelkovo Agrohimp» (Director), doctor of
chemical sciences, academician Russian Academy of Sciences

Igor A. Bobrenko, Omsk State Agrarian University A. G. Stolypin
(Professor), doctor of agricultural sciences

Mikhail S. Bunin, Central scientific agricultural library (director),
doctor of agricultural sciences, Honored scientist of the Russian
Federation, Full state councilor of the Russian Federation, 3rd
class, professor

Vladimir S. Gorbunov, State University of Land Use Planning,
candidate of geographical sciences, docent

Larisa B. Efremova, State University of Land Use Planning
(Department of Management and Management of Agricultural
Production, associate professor), candidate of economic sciences,
docent

Timur V. Papaskiri, State University of Land Use Planning
(Acting Rector), doctor of economic sciences, candidate of
agricultural sciences, professor

Igor G. Pechenkin, All-Russian Research Institute of Mineral
Raw Materials named after N.M. Fedorovsky, doctor of
geological and mineralogical sciences

Alexander P. Haustov, Peoples' Friendship University of Russia
(Professor), doctor of geological and mineralogical sciences

Vera A. Shirokova, Institute of history of science and
technology named after S. I. Vavilov RAS; State University of
Land Use Planning, doctor of geographical sciences

Leonid A. Vedeshin, Institute of Space Researches of the Russian
Academy of Sciences, doctor of technical sciences

Anna A. Scherbina, D.Mendeleyev University of Chemical
Technology of Russia, doctor of chemical sciences

Aleksey I. Tikhomirov, State University of Land Use Planning;
Moscow Timiryazev Agricultural Academy (Docent), candidate of
economic sciences

Certificate of registration media

№ FS77-74090

International standard serial number

ISSN 2658-3569

Publication in the journal placed in the system of Russian Index of Science Citation (**RISC**)

Publisher «E-science Ltd»

105064, Moscow, Kazakova str., 10/2,

(495)543-65-62

e-integral@yandex.ru