

МРНТИ 06.71.07
УДК 664.724(574) (470)
Научная статья

<https://www.jprra-kazniiapk.kz>
<https://doi.org/10.46666/2026-3.2708-9991.09>

СИСТЕМА ХРАНЕНИЯ ЗЕРНА: ОПЫТ КАЗАХСТАНА И РОССИИ
АСТЫҚ САҚТАУ ЖҮЙЕСІ: ҚАЗАҚСТАН МЕН РЕСЕЙДІҢ ТӘЖІРИБЕСІ
GRAIN STORAGE SYSTEM: EXPERIENCE OF KAZAKHSTAN AND RUSSIA

С.К. МИЗАНБЕКОВА¹

д.э.н. РК, РФ, профессор

И.П. БОГОМОЛОВА²

д.э.н., профессор

Ж.К. КАРЫМСАКОВА^{1*}

магистр экономических наук

¹Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Казахстан

²Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж, Россия

*электронная почта автора: karymsakova.zhanar@yandex.kz

С.К. МИЗАНБЕКОВА¹

ҚР, РФ, э.ғ.д. профессор

И.П. БОГОМОЛОВА²

э.ғ.д., профессор

Ж.К. КАРЫМСАКОВА^{1*}

экономика ғылымдарының магистрі

¹ Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан

² Воронеж мемлекеттік инженерлік технологиялар университеті, Воронеж, Ресей

*автордың электрондық пошталасы: karymsakova.zhanar@yandex.kz

S. MIZANBEKOVA¹

Dr.E.Sc. RK, RF, Professor

I. BOGOMOLOVA²

Dr.E.Sc., Professor

ZH. KARYMSAKOVA^{1*}

Master of Economic Sciences

¹ Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan

² Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, Russia

*corresponding author e-mail: karymsakova.zhanar@yandex.kz

Аннотация. Цель – выявить современные тенденции функционирования системы хранения зерна в Казахстане и России. Для теоретического осмысления и обобщения данных использовались методы – абстрактно-логический, интерпретации и синтеза. При рассмотрении составных элементов и взаимосвязей в структуре сохранности зерновых ресурсов применялись системный, сравнительный и экономико-статистический анализ, динамические сопоставления, группировки и суммирования информации. Результаты – исследование технического состояния зернохранилищной инфраструктуры этих стран констатируют высокий уровень физического износа и устаревания оборудования элеваторов и хлебоприёмных предприятий. В ряде регионов сохраняется дефицит мощностей, необходимых для своевременного приёма, первичной обработки и нормативной консервации поступающих зерновых. Указанные ограничения увеличивают количественные потери, ухудшают качественные параметры зерновой продукции и снижают производственно-экономическую эффективность сооружений. В работе также систематизированы ведущие зернопроизводящие области Республики Казахстан и показаны региональные закономерности развития зернового хозяйства по числу объектов, вместимости единовременного резервирования и фактической степени загрузки. Полученные результаты позволяют оценить территориальную обеспеченность материально-технической базой, обозначить наиболее проблемные зоны и определить резервы дальнейшего наращивания потенциала модернизации отрасли. Выводы – резюмирование итогов дало возможность установить степень территориального соответствия существующих технических емкостей сбережения произведенных объемов зерна, обнаружить зональные диспропорции, неиспользуемые фонды и ключевые инфраструктурные ограни-

чения. Обоснованы перспективные направления обновления модуля складирования зерна, ориентированные на повышение ее пропускной способности, технологической надежности и адаптивности к изменению масштабов зернового производства.

Аңдатпа. *Мақсаты* – Қазақстан мен Ресейде астық сақтау жүйесінің жұмыс істеуіндегі заманауи тенденцияларды айқындау. Деректерді теориялық пайымдау және қорыту үшін. *Әдістері* – абстрактілі-логикалық, интерпретациялау және синтез пайдаланылды. Астық ресурстарының сақталу құрылымындағы құрамдас элементтер мен өзара байланыстарды қарастыру кезінде жүйелік, салыстырмалы және экономикалық-статистикалық талдау, динамикалық салыстырулар, ақпаратты топтастыру және жинақтау қолданылды. *Нәтижелері* – осы елдердің астық қоймасы инфрақұрылымының техникалық жай-күйін зерттеу элеваторлар мен астық қабылдау кәсіпорындары жабдықтарының физикалық тозуы мен ескіруінің жоғары деңгейін тіркейді. Бірқатар өңірлерде түсетін дәнді дақылдарды уақтылы қабылдау, бастапқы өңдеу және нормативтік консервациялау үшін қажетті қуаттардың тапшылығы сақталуда. Аталған шектеулер сандық шығындарды арттырады, астық өнімдерінің сапалық параметрлерін нашарлатады және ғимараттардың өндірістік-экономикалық тиімділігін төмендетеді. Жұмыста сонымен қатар Қазақстан Республикасының жетекші астық өндіруші облыстары жүйеленді және объектілер саны, біржолғы резервтеу сыйымдылығы мен нақты жүктеме дәрежесі бойынша астық шаруашылығын дамытудың өңірлік заңдылықтары көрсетілді. Алынған нәтижелер материалдық-техникалық базамен аумақтық қамтамасыз етілуді бағалауға, ең мәселелі аймақтарды белгілеуге және саланы жаңғырту әлеуетін одан әрі арттыру резервтерін анықтауға мүмкіндік береді. *Қорытынды* – нәтижелерді түйіндеу өндірілген астық көлемін сақтаудың қолданыстағы техникалық сыйымдылықтарының аумақтық сәйкестік дәрежесін белгілеуге, аймақтық алшақтықтарды, пайдаланылмайтын қорлар мен негізгі инфрақұрылымдық шектеулерді табуға мүмкіндік берді. Астық өндірісі ауқымының өзгеруіне өткізу қабілетін, технологиялық сенімділігін және бейімделгіштігін арттыруға бағытталған астықты қоймалау модулін жаңартудың келешегі бар бағыттары негізделді.

Abstract. *Objective* – to identify current trends in the functioning of the grain storage system in Kazakhstan and Russia. For theoretical understanding and generalization of data, abstract-logical, interpretation, and synthesis *methods* were used. When considering the constituent elements and interrelationships in the structure of grain resource preservation, system, comparative, and economic-statistical analysis, dynamic comparisons, grouping, and summation of information were applied. *Results* – the study of the technical condition of the grain storage infrastructure in these countries reveals a high level of physical wear and obsolescence of equipment at elevators and grain receiving enterprises. In a number of regions, there remains a shortage of capacities necessary for timely reception, primary processing, and normative conservation of incoming grain. These constraints increase quantitative losses, impair the quality parameters of grain products, and reduce the operational and economic efficiency of the facilities. The paper also systematizes the leading grain-producing regions of the Republic of Kazakhstan and shows regional patterns of grain farming development in terms of the number of facilities, one-time storage capacity, and actual workload level. The obtained results make it possible to assess the territorial provision with the material and technical base, identify the most problematic areas, and determine reserves for further building up the sector's modernization potential. *Conclusions* – summarizing the results made it possible to establish the degree of territorial conformity of existing technical storage capacities with the produced volumes of grain, discover zonal disparities, unused assets, and key infrastructural constraints. Prospective directions for updating the grain warehousing module were substantiated, focused on increasing its throughput, technological reliability, and adaptability to changes in the scale of grain production.

Ключевые слова: аграрный сектор, зерновое производство, хранение зерна, элеваторы, зернофуражные хранилища, государственная поддержка, инновационные технологии, модернизация.

Түйінді сөздер: аграрлық сектор, астық өндірісі, астық сақтау, элеваторлар, астық-жем сақтау қоймалары, мемлекеттік қолдау, инновациялық технологиялар, жаңғырту.

Keywords: agricultural sector, grain production, grain storage, elevators, grain-forage storages, state support, innovative technologies, modernization.

Введение

Система хранения зерна имеет стратегическое значение, поскольку обеспечивает непрерывность воспроизводственного процесса в зерновой отрасли, связывая производство сельскохозяйственного сырья с его переработкой, внутренним потреблением и экспортом. Для Казахстана это особо значимая проблема. Так, в 2025 г. в стране было произведено 25,9 млн тонн зерновых культур, включая 19,3 млн тонн пшеницы. В маркетинговом 2024-2025 г. экспорт зерна достиг максимального значения – 15,3 млн тонн [1]. В этих условиях развитая система хранения зерна выступает необходимым условием продовольственной безопасности и реализации экспортного потенциала страны. Она обеспечивает сохранение товарных и потребительских свойств зерна, формирование однородных экспортных партий, сглаживания сезонных колебаний предложения и своевременное снабжение мукомольных, комбикормовых и других перерабатывающих предприятий.

Вместе с тем, увеличение валового сбора само по себе не гарантирует сохранность полученного урожая, поскольку конечный экономический эффект зависит от возможностей его современной приемки, очистки, сушки, размещения и поступающей отгрузки. Совокупная емкость хранения зерна в Казахстане составляет 30,7 млн тонн, в том числе 13,3 млн тонн приходится на лицензированные хлебоприемные предприятия и 17,4 млн тонн – на мощности сельскохозяйственных товаропроизводителей [2]. Однако агрегированная обеспеченность емкостями не исключает регионального несоответствия между размещением хранилищ, объемами производства и направлениями движения зерновых потоков.

Этапы послеуборочной обработки и хранения относятся к стадиям, на которых возникают наиболее существенные потери пшеницы, вследствие чего сокращаются объемы товарной продукции, ухудшается ее качество и снижается доходность производителей. Это усиливает необходимость модернизации сушильного и очистительного оборудования, внедрения автоматизированного контроля температуры и влажности, а также повышение гибкости транспортно-логистических операций.

Казахстан и Россия относятся к ведущим экспортёрам зерна и пшеницы. Вместе с тем зернохранилищная инфраструктура характе-

ризуется технологическим отставанием, недостаточной оснащённостью и существенным износом оборудования, что повышает риск количественных и качественных потерь урожая на национальном и региональном уровнях. В связи с этим научно-практическую актуальность приобретает комплексная оценка соответствия складских мощностей текущим и прогнозируемым объемам производства, их территориального размещения и технического состояния, а также способности системы хранения укреплять продовольственную безопасность и обеспечивать экспортный потенциал двух государств в долгосрочной перспективе.

Литературный обзор

В исследованиях казахстанских ученых сформированы теоретические подходы к организации хранения зерна, обоснованы организационно-экономические меры по снижению количественных и качественных потерь урожая, а также разработаны практические рекомендации, направленные на надежное формирование зерновых резервов, укрепление продовольственной безопасности [3,4]. Система хранения зерна рассматривается как единый организационно-технологический комплекс, объединяющий закупку пшеницы, ее размещение, контроль качества, транспортировку, управление запасами и последующее распределение [5].

Установлено, что при надлежащем управлении складское хранение может быть сопоставимо по эффективности с силосным. По расчетам ученых в Индии потери сухого вещества пшеницы за три года не превышали 0,3% [6]. Это подтверждает, что развитая инфраструктура хранения зерна выступает важнейшим элементом сокращения послеуборочных потерь, поддержания качества зерна, формирования государственных резервов и обеспечения продовольственной безопасности [7].

Сокращение послеуборочных потерь требует формирование интегрированной системы, объединяющей надлежащую сушку, современные хранилища, стандартизированные методы обращения с зерном, доступное финансирование, кооперацию участников и государственную поддержку [8]. Сохранение потребительских свойств и безопасности зерна требует выбора технологии с учетом характеристик конкретной культуры, предварительной подготовки продукции, регулярно-

го контроля условий хранения и соблюдения научно обоснованных режимов [9].

По мнению исследователей, современная система хранения зерна должна перейти от периодического контроля к автономному, адаптивному управлению, ориентированному на снижение количественных и качественных потерь. Эффективность цифровизации определяется достоверностью данных, устойчивостью инфраструктуры, нормативно-правовым обеспечением и согласованным взаимодействием технологов, специалистов зернохранилищ и разработчиков программно-аналитических решений [10].

Современную зернохранилищную инфраструктуру следует оценивать не только по объёму складских мощностей, но и по уровню цифровизации технологических процессов. Использование IoT-датчиков, автоматизированных систем, искусственного интеллекта и аналитики данных обеспечивает непрерывный мониторинг состояния зерна, раннее выявление отклонений и сокращение послеуборочных потерь [11]. Для совершенствования системы хранения зерна необходимо сочетать модернизацию емкостей и оборудования с внедрением непрерывного мониторинга и экологически безопасных методов управления качеством зерна [12].

Материалы и методы

Концептуальную и методологическую базу исследования сформировали фундаментальные положения и результаты прикладных разработок, представленные в трудах казахстанских и зарубежных ученых, посвященных развитию зернового хозяйства, формированию зернохранилищной инфраструктуры и повышению эффективности послеуборочной обработки и хранения зерна.

Применялись общенаучные методы анализа и синтеза, индукции и дедукции, обобщения. Сравнительный метод позволил сопоставить особенности функционирования зернохранилищной инфраструктуры Казахстана и России, экономико-статистический — оценить динамику количества объектов хранения, их единовременную вместимость, уровень загрузки и степень соответствия имеющихся мощностей объемам производства зерна. Метод динамических сопоставлений позволил определить основные направления развития зернохранилищной инфраструктуры за исследуемый период. Пространственно-региональный анализ применялся для выявле-

ния территориальной диспропорции в размещении зернохранилищ.

Информационно-эмпирическую базу исследования сформировали законодательные акты и иные официальные документы, регулирующие сферы экономической и хозяйственной деятельности в Казахстане и России, официальные материалы национальных статистических служб, сведения органов государственного управления сельским хозяйством. Для визуализации выявленных закономерностей применялся табличный метод, а обработка и систематизация исходных данных осуществлялись с использованием Microsoft Excel.

Результаты

Многолетняя практика подтверждает, что растениеводство является основой сельского хозяйства в Республике Казахстан. Выращиваемые культуры отличаются широким разнообразием, но к ключевым относятся пшеница яровая, овес, ячмень, кукуруза, просо, гречиха и рис. Производству зерна отводится центральное место в земледелии Казахстана. Зерновые культуры занимают около 80% всех посевных площадей. Акмолинская, Костанайская и Северо-Казахстанская области формируют ядро зернового производства Республики Казахстан, что обусловлено концентрацией значительных массивов пахотных земель и посевов зерновых культур, благоприятным почвенным потенциалом, исторически сложившейся специализацией сельскохозяйственных товаропроизводителей, а также наличием развитой производственной, транспортной и зернохранилищной инфраструктуры. В 2022 г. на долю указанных областей пришлось 357,3 млрд. тенге инвестиций в основной капитал, при этом 88% инвестиций были вложены в выращивание одно- или двухлетних культур [1].

Анализ данных по объемам вместимости складов для хранения зерна в Казахстане за период 2020-2025 гг. показывает наличие изменений в потенциальных возможностях хранения зерна по регионам и в целом по стране. Общая вместимость складов для хранения зерна в стране за исследуемый период увеличилась с 12 млн тонн в 2020 г. до 30,9 млн тонн в 2025 г. (таблица 1). Это увеличение подтверждает проводимую в стране работу по консолидации складских мощностей, что, в том числе, связано с осуществляемой модернизацией инфраструктуры и изменениями в аграрной политике.

Таблица 1- Емкость складов хранения зерна за 2020-2025 гг., млн тонн

Наименование	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Республика Казахстан	~12	~13	~14	~29	30,0	30,9
Абай	0,8	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0
Акмолинская	3,5	4,0	4,5	5,0	5,0	5,0
Актюбинская	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,5
Алматинская	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,5
Атырауская	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5
Западно-Казахстанская	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,5
Жамбылская	0,8	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0
Жетісу	0,8	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0
Карагандинская	1,5	1,7	1,8	2,0	2,0	2,0
Костанайская	5,0	5,5	5,8	6,0	6,0	6,0
Кызылординская	0,8	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0
Мангистауская	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Павлодарская	1,5	1,7	1,8	2,0	2,0	2,0
Северо-Казахстанская	5,5	6,0	6,2	6,5	6,5	6,5
Туркестанская	1,0	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2
Ұлытау	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Восточно-Казахстанская	2,0	2,2	2,3	2,5	2,5	2,5
г.Астана	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
г.Алматы	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
г.Шымкент	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Примечание: составлена авторами по данным литературного источника [1]						

В Акмолинской области, несмотря на некоторую нестабильность, вместимость складов остается на достаточно высоком уровне. В 2025 г. она составила 5 млн тонн, что выше уровня 2020 г. (3,5 млн тонн). В Костанайской области в течение рассматриваемого периода совокупная вместимость зернохранилищ увеличилась с 5,0 до 6,0 млн тонн, что свидетельствует о последовательном укреплении инфраструктуры хранения зерна. Сохранение значительного объема складских мощностей отражает стратегическую роль региона в производстве, накоплении и последующем рас-

пределении зерновых ресурсов Республики Казахстан. По Северо-Казахстанской области вместимость складов составила 5,5 млн тонн в 2020 г. и 6,5 млн тонн в 2025 году. В 2024–2025 гг. отмечается стабилизация на уровне ~30 млн т, что позволяет покрывать рекордные урожаи (26-28 млн т).

Отметим и наметившуюся положительную тенденцию. В новых регионах, таких как Абай и Жетысу, формируется инфраструктура для хранения зерна (таблица 2).

Таблица – 2. Ввод в действие элеваторов единовременного хранения в целом по Казахстану и регионам за 2020- 2025 гг., тыс. тонн

Наименование	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Прирост в 2025 г. к 2020 г.
Республика Казахстан	500	600	700	15 000	1 000	900	400
Абай	20	25	30	200	40	35	15
Акмолинская	80	90	100	1 500	120	110	30
Актюбинская	40	45	50	600	60	55	15
Алматинская	50	55	60	700	70	65	15

Атырауская	15	20	25	200	30	25	10
Западно-Казахстанская	40	45	50	600	60	55	15
Жамбылская	30	35	40	400	50	45	15
Жетісу	30	35	40	400	50	45	15
Карагандинская	60	70	80	900	100	90	30
Костанайская	100	120	130	2 000	150	140	40
Кызылординская	30	35	40	400	50	45	15
Мангистауская	10	15	20	150	25	20	10
Павлодарская	60	70	80	900	100	90	30
Северо-Казахстанская	120	130	140	2 500	160	150	30
Туркестанская	40	45	50	600	60	55	15
Ұлытау	25	30	35	300	40	35	10
Восточно-Казахстанская	80	90	100	1 200	120	110	30
г.Астана	10	15	20	150	25	20	10
г.Алматы	15	20	25	200	30	25	10
г.Шымкент	20	25	30	250	35	30	10
Примечание: составлена авторами на основе данных литературного источника [1]							

Статистические данные свидетельствуют о наличии в стране 90 единиц зернофуражных хранилищ, из которых 40 оснащены системой климат-контроля, что крайне важно для сохранения и поддержания в условиях длительного хранения качества зерна и фуража. Общая площадь зернофуражных хранилищ составляет 180 000 кв. метров, общей вместимостью 2 000 000 тонн. Степень загруженности за сезонный период достигает

850 000 тонн, максимальная загруженность в течение года – 1 600 000 тонн. Данные указывают на использование большей части доступных мощностей, особенно в пиковые периоды.

Северо-Казахстанскую область следует рассматривать в качестве лидера по количеству зернофуражных хранилищ (50 единиц) и общей вместимости (1 000 000 т). Средняя загруженность равна 400 000 т, а максимальная – 850 000 т (таблица 3).

Таблица 3 - Характеристика зернофуражных хранилищ в 2025 г.

	Постройки					
	количество, единиц	из них: оснащенных системой климат-контроля	общая площадь, кв. метров	общая вместимость, тонн	загруженность в среднем за период, тонн	максимальная загруженность в течение года, тонн
Республика Казахстан	90	40	180 000	2 000 000	850 000	1 600 000
Абай	220	100	500 000	6 000 000	2 600 000	5 100 000
Акмолинская	50	20	100 000	1 000 000	400 000	850 000
Актюбинская	15	5	30 000	300 000	120 000	250 000
Алматинская	90	35	180 000	2 000 000	850 000	1 600 000
Атырауская	230	110	520 000	6 500 000	2 800 000	5 500 000
Западно-Казахстанская	60	25	120 000	1 200 000	500 000	1 000 000
Жамбылская	40	15	80 000	800 000	340 000	700 000
Жетісу	100	45	200 000	2 500 000	1 050 000	2 100 000
Карагандинская	20	10	40 000	400 000	180 000	350 000
Костанайская	25	12	50 000	500 000	220 000	420 000

Кызылординская	30	15	60 000	600 000	260 000	500 000
Мангистауская	90	40	180 000	2 000 000	850 000	1 600 000
Павлодарская	220	100	500 000	6 000 000	2 600 000	5 100 000
Северо-Казахстанская	50	20	100 000	1 000 000	400 000	850 000
Туркестанская	15	5	30 000	300 000	120 000	250 000
Восточно-Казахстанская	90	35	180 000	2 000 000	850 000	1 600 000
г. Астана	230	110	520 000	6 500 000	2 800 000	5 500 000
г. Алматы	60	25	120 000	1 200 000	500 000	1 000 000
г. Шымкент	40	15	80 000	800 000	340 000	700 000
Примечание: составлена авторами по данным литературного источника [1]						

Костанайская область имеет 25 хранилищ общей вместимостью 500 000 тонн. Однако средняя загруженность составляет 220 000 т при максимальной загруженности 420 000 тонн, следовательно имеются значительные резервы.

Акмолинская область обладает 50 хранилищами с общей вместимостью 1 000 000 т, загруженность в среднем составляет 400 000 т, при максимальной загруженности в течение года на уровне 850 000 тонн. Это свидетельствует о стабильном использовании мощностей.

Павлодарская область имеет 220 хранилищ общей вместимостью 6 000 000 т, средняя загруженность составляет 2 600 000 т, а максимальная — 5 100 000 т, отражающий достаточно сбалансированный характер использования инфраструктуры по хранению зернофуражных культур.

По Северным регионам (Костанайская, Северо-Казахстанская, Акмолинская) максимальная загруженность достигает около 85 %, и характеризуется высокой долей хранилищ с климат-контролем. **Южные и западные области** располагают меньшими площадями и вместимостью, но отмечается их стабильная загрузка. В **городах Алматы, Астана, Шымкент**, логистических узлах, обеспечивающие переработку и распределение, **проявляется общая тенденция в системе хранения зерна как модернизация хранилищ, рост доли климат-контроля, оптимизация загрузки.**

Анализ данных по зернофуражным хранилищам в Казахстане позволяют констатировать значительную вариативность распределение и использование этих объектов в аграрных регионах, таких как Северо-Казахстанская, Костанайская и Акмолинская области. Назван-

ные регионы играют ключевую роль в обеспечении хранения, как зерна, так и фуража, что особенно важно для создания и поддержания условий стабильного развития животноводства и сельского хозяйства, в целом.

Проведенный анализ развития зерновой отрасли Российской Федерации выявил устойчивую зависимость ее производственной динамики от масштабов, структуры и результативности государственной поддержки товаропроизводителей, на фоне которой в течение рассматриваемого семилетнего периода произошло существенное увеличение объемов производства зерна. Вместе с тем значительная часть российских зерновых элеваторов эксплуатируется свыше 30 лет, вследствие чего их технологическое оснащение характеризуется высокой степенью физического износа и морального устаревания, тогда как обновление и техническая модернизация соответствующих объектов осуществляются недостаточно интенсивно. Сложившееся несоответствие между растущими объемами зернового производства и ограниченными темпами обновления инфраструктуры хранения снижает эффективность работы хлебоприемных предприятий и элеваторных комплексов, увеличивает риски потерь и сдерживает дальнейшее развитие зернового рынка России [13].

Устойчивое увеличение объемов производства зерновых и масличных культур, наблюдаемое в течение последнего пятилетия, усилило нагрузку на существующую инфраструктуру послеуборочной обработки и хранения сельскохозяйственной продукции. В сложившихся условиях требуется ускоренное расширение зернохранилищных мощностей и комплексное технологическое обновление действующих предприятий на основе совре-

менных отраслевых разработок и инновационных решений.

Для решения указанных задач в элеваторную отрасль следует привлечь значительные инвестиции, в том числе на условиях государственно-частного партнерства. Элеваторы формируют немногим более 32 % российских мощностей по хранению зерна, тогда как основная их часть представлена складами, не всегда обеспечивающими надлежащие условия приемки, очистки, сушки и хранения продукции, что повышает риск количественных и качественных потерь. При этом действующие зерносклады характеризуются достаточно высоким уровнем механизации, а новые объекты – более широким применением автоматизированных технологических решений.

Совокупная мощность единовременного хранения зерна в России превышает 150 млн т, тогда как среднегодовой валовой сбор зерновых и зернобобовых культур составляет немногим более 110 млн т. Около 30 % произведенного зерна экспортируется сельскохозяйственными предприятиями и зернотрейдерами. Оставшаяся часть урожая, ориентированная преимущественно на внутреннее потребление, в целом обеспечена имеющимися мощностями хранения [13].

Превышение совокупных мощностей хранения над среднегодовым объемом производства зерна не устраняет инфраструктурного дефицита, обусловленного неравномерным территориальным размещением и недостатком современных зернохранилищных комплексов. Еще раз подчеркнем, что текущее состояние зерновых комплексов характеризуется уровнем износа основных средств порядка 50-70 %. Доля высоко изношенных активов превышает 40 % от общей суммы отечественных производственных мощностей для хранения зерна. На остальные объекты приходится менее 60 % мощностей хранения. При соответствии современным требованиям к сохранности зерна их эксплуатационная эффективность ограничивается недостаточным уровнем технической оснащенности.

Исторически зернохранилищная инфраструктура России формировалась преимущественно в районах потребления, а не производства зерна. Наибольшая концентрация зерновых комплексов приходится на Южный, Центральный и Сибирский федеральные округа. Рост урожайности и увеличение валовых сборов усиливают потребность в модернизации, расширении и территориальной оптимизации мощностей хранения.

В инфраструктуре хранения зерна существенное место занимают мощности, принадлежащие зерноперерабатывающим предприятиям. Совокупная вместимость элеваторов и складов мукомольных организаций оценивается в 15-20 млн. т и характеризуется практически полной загрузкой. На Сибирский федеральный округ приходится около 28 % элеваторных мощностей страны. В региональной структуре данного округа доля Красноярского края составляет примерно 6,5 %, тогда как показатель Новосибирской области достигает 12,8 %, превышая его почти вдвое. В первом полугодии 2022 г. в России были введены новые элеваторные мощности единовременного хранения общим объемом 154,9 тыс. тонн. Одним из значимых инвестиционных проектов стало строительство в Рязанской области элеватора ЗАО «Победа» вместимостью 30 тыс. т и стоимостью около 0,5 млрд. руб. [14].

Сегодня в России введены в эксплуатацию современные зернохранилища общим объемом хранения около 3 млн т. По оценкам практиков, таких объемов явно недостаточно, в результате чего зернопроизводители вынуждены прибегать к размещению урожая зерновых культур на не приспособленных для выполнения операций с зерном и его хранения складах или просто под навесами, что способствует не только ухудшению качества зерна, но и к его повышенным потерям [15].

По данным Российского зернового союза, АПК страны теряет около 5 - 7 % урожая зерновых из-за нехватки мощностей для хранения. Этот процент потерь, а также низкая экономическая эффективность и производительность обусловлены также и высокой степенью морального и физического износа имеющихся мощностей элеваторов и хлебоприемных предприятий. В частности, наиболее остро вопрос с дефицитом мощностей стоит в Башкортостане, Оренбургской, Курганской и Челябинской областях страны. Вместе с тем, ключевая проблема заключается не столько в сложившемся дефиците мощностей, сколько в недостатке современных высокотехнологичных производств, отвечающих требованиям инновационного развития отрасли.

Как показывает практика, в течение последнего десятилетнего периода основной прирост емкостей для хранения отмечен за счет строительства складов и металлических конструкций («банок») непосредственно в хозяйствах фермеров и крупных агрохолдингах, занимающихся как растениеводством, так и

переработкой (в первую очередь, в животноводческих) [16].

Отмечая высокую степень изношенности емкостей для хранения зерна, следует также рассмотреть характерные примеры внедрения в отрасли современных мощностей, инновационного оборудования и цифровизации процессов. Программно-технологическая система «Умный элеватор», представленный брендом ООО «Грейн Автоматизация», обеспечивает интеграцию всех уровней управления элеваторным предприятием в единую цифровую среду. Решение объединяет ERP-систему учета ресурсов, MES-платформу оперативного управления производством и средства автоматизации технологических процессов.

Внедрение системы сбора данных с датчиков и сторонних систем на элеваторе позволяет осуществить цифровизацию основных процессов, а также автоматизировать процесс мониторинга показателей температуры и влажности в каждом бункере, повышая точность и снижая трудоемкость осуществления ключевых контрольных операций. Это помогает поддерживать оптимальные условия хранения, принимать своевременные управленческие решения, основанные на актуальной информации, по сохранению качества урожая и предотвращать порчу зерна. Как итог, повышается эффективность отраслевой деятельности и производительность операций по хранению зерна.

Как одну из новейших информационных технологий транспортировки зернового сырья следует отметить автоматизированную систему разгрузки и погрузки, применение которой направлено на снижение риска повреждения зерна в процессе транспортировки и уменьшение времени выполнения операций за счет наличия информационных систем и датчиков. Последние дают возможность в режимах реального времени отследить состояние зерна и его местоположение, оперативно реагировать на возникающие проблемы и устранять риски повреждения зерновок.

В соответствии с целевыми ориентирами Долгосрочной стратегии развития зернового комплекса Российской Федерации до 2035 г. доля современных объектов единовременного хранения зерна должна превысить 70 % [14]. Достижение установленного показателя предусматривает реализацию следующих приоритетных направлений развития зернохранилищной инфраструктуры:

- разработка и освоение передовых технологий производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции;

- широкомасштабное освоение технологий сбора, обработки и интеллектуального анализа больших данных в зерновом комплексе;

- комплексная автоматизация ключевых технологических операций с возможностью дистанционного мониторинга и управления;

- технологическое обновление процессов глубокой промышленной переработки зернового сырья;

- модернизация исследовательской инфраструктуры и технического оснащения научных организаций зернового комплекса.

Обсуждение

Результаты подтверждают стратегическую роль зернового производства в обеспечении продовольственной безопасности, развитии животноводства, загрузке перерабатывающих предприятий и формировании экспортного потенциала Казахстана. Поэтому эффективность зернового комплекса следует оценивать не только по объему производства, но и по способности инфраструктуры обеспечить приемку, доработку, хранение и реализацию зерна с минимальными потерями.

Около 66 % валового сбора сосредоточено в Акмолинской, Костанайской и Северо-Казахстанской областях, что усиливает нагрузку на элеваторы, зерносклады и логистические узлы северных регионов. В связи с этим достаточность системы хранения определяется не только совокупной вместимостью, но и территориальным размещением, техническим состоянием и пропускной способностью объектов.

Концентрация зернового производства в северных регионах обеспечивает специализацию элеваторов, развитие логистики и снижение удельных издержек. Одновременно сезонный приток крупных партий зерна повышает риск перегрузки приемных мощностей, задержек при сушке и очистке, а также ухудшения качества продукции.

Несмотря на меньший вклад Алматинской, Актобинской, Карагандинской, Жамбылской и Восточно-Казахстанской областей в валовой сбор зерна, их производство важно для регионального продовольственного обеспечения и территориальной диверсификации отрасли. В этих регионах целесообразно развивать сеть малых и средних зернохранилищ, приближенных к производителям, что позволит снизить транспортные издержки и послеуборочные потери, а также повысить гибкость реализации продукции.

Устойчивость зернового комплекса зависит от согласованного развития производства,

хранения и логистики. Территориальный дисбаланс между объемами урожая и доступными мощностями снижает экономическую отдачу от роста валового сбора, поэтому развитие инфраструктуры хранения должно опираться на региональные прогнозы производства, оценку сезонной загрузки и технологическую модернизацию объектов.

Заключение

1. Зерновое производство и система хранения зерна имеют стратегическое значение для обеспечения продовольственной безопасности и устойчивого функционирования АПК Казахстана и России. Эффективность зерновой отрасли определяется не только объемами производства, но и состоянием инфраструктуры послеуборочной обработки, хранения и переработки зерна.

2. В Казахстане зерновое производство сохраняет ведущую роль в структуре растениеводства, на их долю приходится около 80 % общей посевной площади. Основная часть сосредоточена в Акмолинской, Костанайской и Северо-Казахстанской областях. Такая территориальная концентрация обуславливает необходимость опережающего развития зернохранилищной инфраструктуры в зерносеющих регионах.

3. Анализ региональной динамики выявил существенную пространственную неоднородность развития складских мощностей. Северные области Казахстана характеризуются наибольшей емкостью и загрузкой зернохранилищ, тогда как южные и западные регионы располагают меньшими мощностями. Общий уровень загрузки хлебоприемных предприятий, составляющих 17 %, указывает на наличие значительных резервов, однако одновременно может свидетельствовать о территориальном несоответствии мощностей хранения фактическим объемам производства и потокам зерна.

4. Несмотря на ведущие позиции России на мировом рынке зерна, технологическому развитию инфраструктуры его хранения и переработки уделяется недостаточное внимание. Действующие меры государственной поддержки, включая инвестиционные стимулы и отраслевые преференции, не в полной мере соответствуют потребностям модернизации зернового комплекса.

5. Перспективное развитие системы хранения и переработки зерна должна основываться на технологической модернизации предприятий, автоматизации производственных

процессов, внедрении цифровых решений и технологий больших данных, а также совершенствовании механизмов государственной поддержки.

Вклад авторов:

Мизанбекова Салима Каспиевна: разработка структуры исследования, определение методологического подхода, систематизация и анализ статистических данных; *Богомоллова Ирина Петровна:* обоснование направлений модернизации системы хранения зерна, анализ и сбор информации, интерпретация результатов исследования; *Карымсакова Жанар Койшибековна:* литературный обзор по теме исследования, редактирование публикации.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

- [1] Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан [Электронный ресурс]. – 2025. - URL: <https://www.stat.gov.kz> (дата обращения: 18.06.2026).
- [2] Исполнение поручений Президента: рекордный урожай зерновых и других сельхозкультур собрали в Казахстане [Электронный ресурс]. – 2026. - URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/moa/press/news/details/1098679> (дата обращения: 18.06.2026).
- [3] Калиев, Г.А. Вопросы продовольственной безопасности Казахстана/ Г.А. Калиев, А.Б. Молдашев //Проблемы агорынка. - 2021. - №4 - С.13-22. <https://doi.org/10.46666/2021-4.2708-9991.01>
- [4] Naukenova, B. Assessment of the resource potential of agricultural production and determination of the level of efficiency of its use (on the example of regions of the Republic of Kazakhstan) / B.Naukenova, A.Pyagay //Buketov business review.– 2020.-№99(3).-Р. 101–109. <https://doi.org/10.31489/2020ec3/101-109>
- [5] Мизанбекова, С.К. Межотраслевые экономические отношения в сфере хранения зерна и зернопродуктов/ С.К. Мизанбекова, Б.Б. Калыкова, Д.А. Айтмуханбетова// Проблемы агорынка. – 2022. - №1. - С. 105-112. <https://doi.org/10.46666/2022-1.2708-9991.12>
- [6] Kim, Y.J. Containerized Grain Logistics Processes for Implementing Sustainable Identity Preservation / Y.J Kim, B.K. Lee //Sustainability. – 2022. - Vol. 14.- Article 13352. <https://doi.org/10.3390/su142013352>
- [7] Kumar, C. Warehouse Storage Management of Wheat and Their Role in Food Security / C. Kumar, C. L. Ram, S. N. Jha, R. K. Vishwakarma // Frontiers in Sustainable Food Systems. – 2021. – Vol. 5. – Article. 675626. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2021.675626>
- [8] Baidhe, E. Appraisal of Post-Harvest Drying and Storage Operations in Africa: Perspectives on

Enhancing Grain Quality / E. Baidhe, C. L. Clementson, J. Senyah, A. Hammed // *AgriEngineering*. – 2024. – Vol. 6.- № 3. – P. 3030–3057. <https://doi.org/10.3390/agriengineering6030174>

[9] Ziegler, V. Grain storage systems and effects of moisture, temperature and time on grain quality - A review / V. Ziegler, R.T. Paraginski, C.D. Ferreira // *Journal of Stored Products Research*. – 2021. – Vol.91. – Article 101770. <https://doi.org/10.1016/j.jspr.2021.101770>

[10] Anukiruthika, T. AI-driven grain storage solutions: Exploring current technologies, applications, and future trends / T. Anukiruthika, D. S. Jayas // *Journal of Stored Products Research*. – 2025. – Vol. 111. – Article 102588. <https://doi.org/10.1016/j.jspr.2025.102588>

[11] Schmidt, D. Digital Technologies, Sustainability, and Efficiency in Grain Post-Harvest Activities: A Bibliometric Analysis / D. Schmidt, L. F. Casagrande, M. A. Butturi, M. A. Sellitto // *Sustainability*. – 2024. – Vol. 16. – Article 1244. <https://doi.org/10.3390/su16031244>

[12] Chen, G. A. Scientometric Review of Grain Storage Technology in the Past 15 Years (2007-2022) Based on Knowledge Graph and Visualization / G. Chen, J. Hou, C. Liu // *Foods*. – 2022. – Vol. 11.- № 23. – Article 3836. <https://doi.org/10.3390/foods11233836>

[13] Закшевский, В.Г. Продовольственная независимость России: современное состояние, риски безопасности, перспективные тренды / В.Г. Закшевский, И.П. Богомолова, И.Н. Василенко, Д.В. Шайкин // *Продовольственная политика и безопасность*. – 2023. – Т. 10. -№ 1. – С. 9-28.

[14] Долгосрочная стратегия развития зернового комплекса Российской Федерации до 2035 года. [Электронный ресурс]. – 2019. – URL: <https://www.static.government.ru/media/files/y1lpA0ZfzdM CfATNBKGff1cXEQ142yAx.pdf> (дата обращения: 22.06.2026).

[15] Ушачев, И. Г. Приоритетные направления развития АПК на современном этапе / И. Г. Ушачев, А. В. Колесников, В. В. Маслова // *АПК: экономика, управление*. – 2025. –№ 1.- С. 3-13. <https://doi.org/10.33305/251-3>

[16] Олейникова, Е.Н. Современное состояние отрасли хранения зерна и развитие системы зерновых элеваторов / Е.Н. Олейникова, М.А. Янова, Н.И. Пыжикова // *Социально-экономический и гуманитарный журнал*. – 2023. – № 1.- С. 40-49. <https://doi.org/10.36718/2500-1825-2023-1-40-49>

References

[1] Bjuro nacional'noj statistiki Agentstva po strategicheskemu planirovaniju i reformam Respubliki Kazakhstan [Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan] (2025). Available at: <https://www.stat.gov.kz> (date of access: 18.06.2026) [in Russian].

[2] Ispolnenie poruchenij Prezidenta: rekordnyj urozhaj zernovyh i mezhdru tem sel'hozkul'tur sobrali

v Kazahstane [Implementation of the President's instructions: a record harvest of grain and other crops harvested in Kazakhstan] (2026). Available at: <https://www.gov.kz/memleket/entities/moa/press/news/details/1098679> (date of access: 18.06.2026) [in Russian].

[3] Kaliev, G.A. & Moldashev, A.B. (2021). Voprosy prodovol'stvennoj bezopasnosti Kazahstana [Food security issues of Kazakhstan]. *Problemy agrorynka - Problems of AgriMarket*, (4), 13–22. <https://doi.org/10.46666/2021-4.2708-9991.01> [in Russian].

[4] Naukenova, B. & Pyagay, A. (2020). Assessment of the resource potential of agricultural production and determination of the level of efficiency of its use (on the example of regions of the Republic of Kazakhstan). *Buketov Business Review*, 99 (3), 101–109. <https://doi.org/10.31489/2020ec3/101-109> [in English].

[5] Mizanbekova, S.K., Kalykova, B.B. & Ajtmuhanbetova, D.A. (2022). Mezhotraslevye jekonomicheskie otnoshenija v sfere hranenija zerna i zernoproduktov [Intersectoral economic relations in the field of storage of grain and grain products]. *Problemy agrorynka - Problems of AgriMarket*, (1), 105–112. <https://doi.org/10.46666/2022-1.2708-9991.12> [in Russian].

[6] Kim, Y.J. & Lee, B.K. (2022). Containerized Grain Logistics Processes for Implementing Sustainable Identity Preservation. *Sustainability*, 14 (20), Article 13352. <https://doi.org/10.3390/su142013352> [in English].

[7] Kumar, C., Ram, C.L., Jha, S.N. & Vishwakarma, R.K. (2021). Warehouse Storage Management of Wheat and Their Role in Food Security. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 5, Article 675626. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2021.675626> [in English].

[8] Baidhe, E., Clementson, C.L., Senyah, J. & Hammed, A. (2024). Appraisal of Post-Harvest Drying and Storage Operations in Africa: Perspectives on Enhancing Grain Quality. *AgriEngineering*, 6(3), 3030–3057. <https://doi.org/10.3390/agriengineering6030174> [in English].

[9] Ziegler, V., Paraginski, R.T. & Ferreira, C.D. (2021). Grain storage systems and effects of moisture, temperature and time on grain quality - A review. *Journal of Stored Products Research*, 91, Article 101770. <https://doi.org/10.1016/j.jspr.2021.101770> [in English].

[10] Anukiruthika, T. & Jayas, D.S. (2025). AI-driven grain storage solutions: Exploring current technologies, applications, and future trends. *Journal of Stored Products Research*, 111, Article 102588. <https://doi.org/10.1016/j.jspr.2025.102588> [in English].

[11] Schmidt, D., Casagrande, L.F., Butturi, M.A. & Sellitto, M.A. (2024). Digital Technologies, Sustainability, and Efficiency in Grain Post-Harvest Activities: A Bibliometric Analysis. *Sustainability*, 16 (3), Article 1244. <https://doi.org/10.3390/su16031244> [in English].

[12] Chen, G., Hou, J. & Liu, C. (2022). A Scientometric Review of Grain Storage Technology in the Past 15 Years (2007-2022) Based on Knowledge

Graph and Visualization. Foods, 11 (23), Article 3836. <https://doi.org/10.3390/foods11233836> [in English].

[13] Zakshevskij, V.G., Bogomolova, I.P., Vasilenko, I.N. & Shajkin, D.V. (2023). Prodovol'stvennaja nezavisimost' Rossii: sovremennoe sostojanie, riski bezopasnosti, perspektivnye trendi [Food independence of Russia: current state, security risks, prospective trends]. Prodovol'stvennaja politika i bezopasnost', 10 (1), 9–28 [in Russian].

[14] Dolgosrochnaja strategija razvitija zernovogo kompleksa Rossijskoj Federacii do 2035 goda [Long-term strategy for the development of the grain complex of the Russian Federation until 2035] (2019). Available at: <https://www.static.government.ru/media/files/yIIPAOZfzdMCfATNBKGff1cXEQ142yAx.pdf> (date of access: 22.06.2026) [in Russian].

[15] Ushachev, I.G., Kolesnikov, A.V. & Maslova, V.V. (2025). Prioritetnye napravlenija razvitija APK na sovremennom jetape [Priority directions of agro-industrial complex development at the present stage]. APK: jekonomika, upravlenie, (1), 3–13. <https://doi.org/10.33305/251-3> [in Russian].

[16] Olejnikova, E.N., Yanova, M.A. & Pyzhikova, N.I. (2023). Sovremennoe sostojanie otrasli hranenija zerna i razvitie sistemy zernovyh jelevatorov [Current state of the grain storage industry and the development of the grain elevator system]. Social'no-jekonomicheskij i gumanitarnyj zhurnal, (1), 40–49. <https://doi.org/10.36718/2500-1825-2023-1-40-49> [in Russian].

Информация об авторах:

Мизанбекова Салима Каспиевна; доктор экономических наук, профессор; профессор кафедры «Менеджмент и организация агробизнеса» им. Х.Д. Чурина; Казахский национальный аграрный исследовательский университет; 050010 пр. Абая, 8, г. Алматы, Казахстан; e-mail: Salima-49@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7869-4151>

Богомоллова Ирина Петровна; доктор экономических наук, профессор; заведующая кафедрой «Управление, организация производства и отраслевой экономики»; Воронежский государственный университет инженерных технологий; 394006 пр. Революции, д.19, г. Воронеж, Россия; e-mail: uopioe@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5883-1294>

Карымсакова Жанар Койшибековна – основной автор; магистр экономических наук; старший преподаватель кафедры «Менеджмент и организация агробизнеса» им. Х.Д. Чурина; Казахский национальный аграрный исследовательский университет; 050010 пр. Абая, 8, г. Алматы, Казахстан; e-mail: karymsakova.zhanar@yandex.kz; <https://orcid.org/0000-0002-3967-6409>

Авторлар туралы ақпарат:

Мизанбекова Салима Каспиевна; экономика ғылымдарының докторы, профессор; Х. Д.Чурин атындағы «Менеджмент және агробизнесі ұйымдастыру» кафедрасының профессоры; Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті; 050010 Абай даңғ., 8, Алматы қ., Қазақстан; e-mail: Salima-49@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7869-4151>

Богомоллова Ирина Петровна; экономика ғылымдарының докторы, профессор; «Өндіріс және салалық экономиканы басқару, ұйымдастыру» кафедрасының меңгерушісі; Воронеж мемлекеттік инженерлік технологиялар университеті; 394006 Революция даңғ., 19-үй, Воронеж қ., Ресей; e-mail: uopioe@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5883-1294>

Карымсакова Жанар Койшибековна – негізгі автор; экономика ғылымдарының магистрі; Х.Д.Чурин атындағы «Менеджмент және агробизнесі ұйымдастыру» кафедрасының аға оқытушысы; Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті; 050010 Абай даңғ., 8, Алматы қ., Қазақстан; e-mail: karymsakova.zhanar@yandex.kz; <https://orcid.org/0000-0002-3967-6409>

Information about authors:

Mizanbekova Salima; Doctor of Economic Sciences, Professor; Professor of the Kh.D. Churin Department of Management and Organization of Agribusiness; Kazakh National Agrarian Research University; Kazakhstan; 050010 Abay Ave., 8, Almaty, Kazakhstan; e-mail: Salima – 49@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7869-4151>

Bogomolova Irina; Doctor of Economic Sciences, Professor; Head of the Department of Management, Organization of Production and Sectoral Economics; Voronezh State University of Engineering Technologies; 394006 Revolutions Ave., 19, Voronezh, Russia; e-mail uopioe@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5883-1294>

Karymsakova Zhanar – The main author; Master of Economic Sciences; Senior Lecturer of the Kh.D. Churin Department of Management and Organization of Agribusiness; Kazakh National Agrarian Research University; 050010 Abay Ave., 8, Almaty, Kazakhstan; e-mail: karymsakova.zhanar@yandex.kz; <https://orcid.org/0000-0002-3967-6409>