

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ



<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-1-2>

УДК 504.03.

JEL R11, R23

А.И. Беляев ^{а)}, А.М. Пугачёва ^{б)} ^{в)}, А.А. Зыкова ^{г)}, Е.А. Корнеева ^{д)}

^{а, б, в, г)} Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук, г. Волгоград, Российская Федерация

ОСНОВНЫЕ ТRENДЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНОВ РОССИИ, ПОДВЕРЖЕННЫХ ОПУСТЫНИВАНИЮ^{1,2}

Аннотация. В условиях глобальных климатических изменений и растущих антропогенных нагрузок на окружающую среду проблема опустынивания проявляется не только в ухудшении природных условий, но и в значительных изменениях социальных и экономических аспектов жизни населения. В этой статье представлены основные тренды экономических направлений развития регионов России, связанные с опустыниванием территорий, а также рассматриваются физические и социально-экономические параметры. Из социально-экономических показателей выделены численность населения, миграция, некоторые показатели здоровья, смертность и рождаемость. Из большого числа субъектов РФ, имеющих проблемы опустынивания земель, в качестве модельных представлены регионы с максимальными площадями деградированных земель: Республика Калмыкия, Волгоградская область, Республика Дагестан, Астраханская область и Ставропольский край. Эти регионы имеют низкую долю аграрного сектора в экономике, не превышающую 23 %. В республиках Калмыкия и Дагестан, а также в Астраханской области за 25-летний период выявлен тренд увеличения поголовья пастбищных животных на 16, 59 и 69 % соответственно, что влечет дополнительную нагрузку на пастбища, способствуя развитию пастбищной дегрессии. Выявлена тенденция сокращения численности сельского населения: Республика Калмыкия – на 7 %; Волгоградская область – на 3 %; Республика Дагестан – на 4 %; Ставропольский край – на 6 %. В результате естественной убыли и миграционных процессов в Республике Калмыкия и Волгоградской области отмечена тенденция сокращения общей численности населения на 19 и 7 %. За 25-летний период увеличилась заболеваемость на 1 000 человек населения. Проблемы деградации земель имеют серьёзные последствия для социально-экономического развития регионов РФ, приводят к сокращению используемых площадей сельскохозяйственных земель, снижению их продуктивности, миграциям сельского населения, увеличению социально-демографических проблем. Полученные результаты могут быть основой для принятия управленческих решений при формировании программ переселения с опустыненных территорий с целью восстановления земельных ресурсов, проведения фитомелиоративных мероприятий для реконструкции деградированных пастбищ, расширения программ ранней диагностической базы заболеваемости населения.

Ключевые слова: процессы опустынивания, валовой региональный продукт, социально-экономические показатели, демографические показатели, миграционный отток, заболеваемость, тренды экономики

Благодарность: Работа выполнена в рамках государственного задания ФНЦ агроэкологии РАН НИР FNFE-2024-0009 «Опустынивание территорий аридных, субаридных и сухих субгумидных регионов, картографирование современного состояния и динамики опустынивания земель, моделирование и прогнозирование процессов опустынивания для планирования восстановления деградированных земель с применением геоинформационных технологий и аэрокосмических методов в условиях усиливающихся засух, песчаных и пыльных бурь».

Для цитирования: Беляев, А.И., Пугачёва, А.М., Зыкова, А.А., Корнеева, Е.А. (2025). Основные тренды функционирования экономики регионов России, подверженных опустыниванию. *Экономика региона*, 21(1), 17-32. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-1-2>

¹ © Беляев А. И., Пугачёва А. М., Зыкова А. А., Корнеева Е. А. Текст. 2025.

² Работа основана на материалах, частично представленных в публикации: Беляев, А. И. Проблема опустынивания и развитие региональной экономики / А. И. Беляев, А. М. Пугачева, А. А. Зыкова // Агроресурсомелиорация - основа адаптивно-ландшафтного земледелия : Материалы научно-практической конференции с международным участием, посвященной 125-летию со дня рождения советского ученого, специалиста по лесоведению и лесоводству, доктора сельскохозяйственных наук, профессора, члена-корреспондента ВАСХНИЛ Анатолия Васильевича Альбенского (19 октября 1899 — 4 июля 1984), Волгоград, 21–23 октября 2024 года. Волгоград: ФНЦ агроэкологии РАН, 2024. С. 119-125. EDN LKSLUG.

RESEARCH ARTICLE

Alexander I. Belyaev ^{a)}, Anna M. Pugacheva  ^{b)}, Angelina A. Zyкова ^{c)},
Evgenia A. Korneeva ^{d)}

^{a, b, c, d)} Federal Scientific Centre of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences, Volgograd, Russian Federation

Key Economic Trends in Russian Regions Affected by Desertification

Abstract. In the context of global climate change and increasing anthropogenic pressure on the environment, desertification not only leads to the deterioration of natural conditions but also causes significant shifts in the social and economic aspects of people's lives. This article outlines the main trends in the economic development of Russian regions affected by desertification. It examines both physical and socio-economic parameters, with particular focus on indicators such as population, migration, health metrics, mortality, and fertility. Among the many Russian regions facing land desertification, regions with the largest areas of degraded land are highlighted as model cases: the Republic of Kalmykia, the Volgograd Oblast, the Republic of Dagestan, the Astrakhan Oblast, and Stavropol Krai. These regions are characterized by a relatively low share of the agricultural sector in their regional economies, which does not exceed 23 %. In Kalmykia, Dagestan, and Astrakhan, there has been a noticeable increase in the number of pasture animals over a 25-year period, by 16 %, 59 %, and 69 %, respectively. This trend places additional strain on pastures, contributing to pasture degradation. Additionally, a decline in the rural population has been observed: a 7 % decrease in Kalmykia, 3 % in Volgograd, 4 % in Dagestan, and 6 % in Stavropol. As a result of natural decline and migration, the total population has decreased by 19 % in Kalmykia and 7 % in Volgograd. Over the past 25 years, the incidence rate per 1,000 people has also risen. The consequences of land degradation are profound, negatively affecting socio-economic development, reducing the area of farmland, decreasing productivity, prompting rural migration, and exacerbating socio-demographic challenges. The findings of this study can inform decision-making in managing resettlement programs from degraded territories to restore land resources, implement phytomelioration measures for rehabilitating degraded pastures, and expand early diagnostic programs to monitor public health.

Keywords: desertification processes, gross regional product, socio-economic indicators, demographic indicators, migration outflow, morbidity, economic trends

Acknowledgments: *The study was performed within the framework of the state assignment of the Federal Research Center for Agroecology of the Russian Academy of Sciences FNFE-2024-009 "Desertification of territories of arid, subarid and dry subhumid regions, mapping the current state and dynamics of land desertification, modeling and forecasting desertification processes, for planning the restoration of degraded lands using geoinformation technologies and aerospace methods in conditions of increasing droughts, sandy and dusty storms."*

For citation: Belyaev, A.I., Pugacheva, A.M., Zyкова, A.A., & Korneeva, E.A. (2025). Key Economic Trends in Russian Regions Affected by Desertification. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 21(1), 17-32. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-1-2>

Введение

Одной из острых проблем, стоящих перед человечеством в настоящее время, является опустынивание, оказывающее негативное влияние на развитие экономик как отдельных регионов, так и страны в целом. Данному экологическому кризису пытаются противостоять наука и государство, разрабатывая различные механизмы для борьбы с этой проблемой.

Засушливые территории занимают более 41 % площади Земли, и с каждым годом этот показатель увеличивается. Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП) отмечает, что опустынивание затронуло 36 млн км² суши и явля-

ется серьезной международной проблемой¹. Например, в Монголии доля деградированных земель вследствие опустынивания составляет около 70 % (Sanzheev, 2020), в Китае примерно 2,64 млн км², или 27 % территории (Селищев, 2021), в Ираке более 85 % площади пострадало вследствие процессов опустынивания (Авад, 2014), в Индии площадь опустынивания составляет порядка 97 млн га, то есть около 30 % всех плодородных земель (Ajai & Dhinwa, 2018).

Конвенцией ООН по борьбе с опустыниванием был утверждён термин, наиболее полно

¹ Pimm, S.L., & Rafferty, J.P. (2023, September 29). Desertification. *The Encyclopedia Britannica*. <https://www.britannica.com/science/desertification> (дата обращения: 21.09.2023).

раскрывающий значение опустынивания: «деградация земель в засушливых, полузасушливых и субгумидных районах в результате действия различных факторов, включающих изменения климата и деятельность человека»¹. С середины XX в. в России внедряются масштабные государственные программы по борьбе с опустыниванием. План преобразования природы 1948 г. охватил реализацией 22 территориальных единицы страны (Рулев, Пугачёва, 2019). Внедрение Генеральной схемы по борьбе с опустыниванием Черных земель и Кизлярских пастбищ позволило вернуть в оборот более 1,5 млн пастбищ (Генеральная схема..., 1986).

В начале XXI в. Российская Федерация ратифицировала Конвенцию ООН по борьбе с опустыниванием. Став одной из сторон Конвенции, Россия подключилась к решению данной проблемы на международном уровне².

Проблема опустынивания признана всемирно и имеет серьёзные последствия для различных отраслей экономики, особенно для сельского хозяйства и социально-экономической сферы. Экологическими последствиями являются снижение биоразнообразия, исчезновение растительности и деградация почвы, что в свою очередь ведёт к потере плодородия земель, снижению урожайности и увеличению риска продовольственной нестабильности (Thelma, 2015; Rastgoo & Hasanfarid, 2022). Это подтверждается многочисленными исследованиями как в России, так и за её пределами (Мягкова, 2013; Saulawa et al., 2018; Кулик и др., 2023).

В настоящее время государственная статистика не выделяет отдельно площади опустыненных территорий, поэтому оценка площадей опустынивания и их мониторинг являются одной из первоочередных государственных задач, для решения которой в 2022 г. был утверждён Важнейший инновационный проект государственного значения (ВИП ГЗ). Этот проект предполагает на первом этапе (2023–2024 гг.) углубленный анализ опустынивания для 14 субъектов Российской Федерации:

¹ Конвенция Организации Объединенных Наций по борьбе с опустыниванием в тех странах, которые испытывают серьезную засуху и/или опустынивание, особенно в Африке. (1994). https://UNCCD_Convention_text_RUS.pdf (дата обращения: 11.10.2023).

² Постановление Правительства РФ от 27 мая 2003 г. № 303 «О присоединении Российской Федерации к Конвенции Организации Объединенных Наций по борьбе с опустыниванием в тех странах, которые испытывают серьезную засуху и/или опустынивание, особенно в Африке». <https://base.garant.ru/2562318/?ysclid=lp83jmk14z603684300> (дата обращения 08.10.2023).

Республики Калмыкия, Республики Дагестан, Республики Татарстан, Саратовской области, Волгоградской области, Астраханской области, Ростовской области, Республики Тыва, Ставропольского края, Алтайского края, Республики Хакасия, Красноярского края, Республики Бурятия, Чеченской Республики. Реализация проекта является важным этапом оценки проблемы опустынивания в Российской Федерации.

Цель данного исследования — выявить особенности развития регионов России, подверженных опустыниванию, на основе анализа основных трендов их социально-экономического развития. Для достижения цели решались следующие задачи: изучение физических и экономических показателей регионов, подверженных опустыниванию; оценка воздействия увеличения поголовья пастбищных животных на процессы опустынивания; анализ изменений в демографической структуре и здоровье населения, связанных с опустыниванием.

Данная научно-исследовательская работа позволит оценить особенности процессов опустынивания по ряду физических и социально-экономических параметров в российских регионах с максимально выраженной проблемой деградации земель в виде опустынивания. Полученные результаты могут стать основой для принятия адаптационных, институциональных и экономических решений.

Степень изученности темы

Проблема опустынивания затрагивает не только субъекты РФ, но и многие другие регионы мира. В последние десятилетия наблюдается усиление процессов опустынивания, что вызывает беспокойство среди учёных и политических деятелей.

В российской и зарубежной литературе имеются отдельные работы, посвящённые вопросам опустынивания и анализу его влияния на социально-экономические и экологические показатели регионов (Bayram, Öztürk, 2021; Al-Obaidi et al., 2022; Власенко и др., 2019).

Так, исследование авторов Sodiqova et al. (2023) показало, что опустынивание в Узбекистане снижает урожайность до 45 % и качество продукции, приводя к дефициту продовольствия и миграции населения из региона. Ежегодные потери от пыльных бурь составляют 3,8 % ВВП страны. Cheng et al. (2018) установили, что ежегодные затраты на борьбу с опустыниванием в Китае составили 0,6–1,1 % ВВП страны. Также имеются данные, что Африка и Азия, обладая наи-

большими в мире площадями засушливых территорий (каждая из которых занимает около 23 млн км²), сталкиваются с высоким риском экологических бедствий (Prävālie, 2016).

В настоящее время опустынивание, наряду с другими экологическими и климатическими проблемами, такими как засухи, песчаные бури, экстремальная жара, водный дефицит, чрезмерные осадки, лесные пожары, дзуд и распространение болезней, влияет на 46 африканских стран (37 % от общего числа 126 стран, страдающих от засушливости) и 38 стран Азии (30 %). В свете этих фактов антропогенные системы несут косвенную угрозу глубокого кризиса, который может быть спровоцирован ростом бедности, недостатком продовольственной безопасности, миграцией, усилением конфликтов и политической нестабильности в регионе. Опустынивание на Ближнем Востоке вызывает серьёзную политическую нестабильность, повышая вероятность возникновения несостоятельных государств в этом неустойчивом регионе (Shevah, 2019).

Несмотря на важность этой глобальной экологической проблемы, в России в настоящее время не существует единой официально установленной методологии количественной оценки, которая позволила бы определять процесс опустынивания на региональном уровне. Основные исследования по анализу опустынивания и его влияния на экономическое развитие регионов РФ проводились в условиях плановой экономики (Генеральная схема..., 1986), что в условиях перехода к рыночным отношениям требует корректировки методического аппарата оценки и соответствия местным реалиям. Отсутствие чёткого определения и стандартизированных методов измерения причин и следствий этого разрушительного явления является серьёзным препятствием на пути разработки эффективных стратегий борьбы с ним (Корнеева, 2023).

Данные и методы

Для выделения проблемных территорий использовались методы анализа и синтеза социально-экономического и экологического аспектов. Для экономической характеристики регионов, оценки уровня развития, темпов экономического роста и анализа производительности труда использовался индекс физического объема валового регионального продукта. Структура сельскохозяйственных земель представлена в процентном соотношении отдельных видов угодий к их общей площади.

Отбор параметров для оценки влияния процессов опустынивания на социально-экономические и демографические показатели регионов основывался на их значимости для характеристик уровня жизни населения, доступности статистических данных, а также на соответствие выбранных параметров отчетности КБО. В качестве физических параметров в работе исследуются площади земель сельскохозяйственного назначения по видам угодий. Социально-экономические параметры включают численность населения, проживающего на подверженных опустыниванию территориях, миграцию населения, общие коэффициенты рождаемости и смертности населения, заболеваемость населения на 1 000 человек.

Источником информации для исследования послужили статистические издания Росстата «Регионы России. Социально-экономические показатели» с 1996 по 2022 г. Информация была структурирована в MS Office Excel и представлена графически в виде диаграмм. Статистическая обработка данных включала корреляционный и регрессионный анализы.

Полученные результаты

В качестве модельных субъектов РФ для данного исследования были выбраны Республика Калмыкия, Волгоградская область, Республика Дагестан, Астраханская область и Ставропольский край, т. к. в данных регионах более 50 % сельскохозяйственной территории затронуто процессами опустынивания (Корнеева, 2023).

Для осуществления экологического мониторинга и сравнительной оценки регионов России в сфере экологической безопасности и охраны окружающей среды используется «Национальный экологический рейтинг регионов Российской Федерации», который составляется общероссийской общественной организацией «Зелёный патруль»¹. Идеология рейтинга сформирована с учётом принципов устойчивого развития в соответствии с Декларацией Конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 3–14 июня 1992 г.)². Регионы оцениваются по трём индексам: природоохранный, промышленно-экологический и социально-экологический, у каждого из которых существует

¹ Зелёный патруль. <https://greenpatrol.ru> (дата обращения 23.10.2023).

² Декларация по окружающей среде и развитию: Декларация Организации Объединённых Наций, 14 июня 1992 г., Рио-де-Жанейро. https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/riodecl.shtml (дата обращения 06.05.2024).

семь индикаторов. Число субъектов РФ, входящих в экологический рейтинг, — 85.

Согласно «Экологическому рейтингу субъектов РФ», по состоянию на 2022 г. анализируемые регионы распределились следующим образом: Республика Калмыкия — 60-е место; Волгоградская область — 55-е место; Ставропольский край — 46-е; Астраханская область — 42-е место и Республика Дагестан — 40-е место.

Показатели состояния земельных ресурсов и сельскохозяйственных угодий в регионах, подверженных опустыниванию

Модельные субъекты РФ располагают природно-ресурсным потенциалом, таким как плодородные почвы, благоприятный климат для выращивания определённых сельскохозяйственных культур, а также доступ к водным ресурсам, и традиционно считаются сельскохозяйственными. Сельское хозяйство в этих регионах является одной из системообразующих отраслей экономики — они являются крупными поставщиками зерна, горчицы, подсолнечника, овощей, мяса, молока, шерсти. Агропромышленный комплекс данных регионов обеспечивает 10 % от общего объёма производства по РФ.

Для оценки уровня развития регионов использован индекс физического объёма валового

регионального продукта (ВРП), характеризующий изменение этого показателя в текущем периоде по сравнению с базисным и показывающий, на сколько увеличился физический объём ВРП (рис. 1).

Из данных рисунка 1 можно сделать вывод, что динамика представленного индекса в изучаемых регионах за период с 1996 по 2021 г. разнонаправленная. Она свидетельствует о нестабильном экономическом развитии регионов с периодами роста и падения, что характеризует многообразие природно-хозяйственных процессов.

Доля аграрного сектора в экономиках рассматриваемых регионов составляет 5–23 %, вероятной причиной чему является наличие значительного объёма деградированных земель, достигающего в некоторых субъектах РФ 80 % от общей площади земель сельскохозяйственного назначения (табл. 1). В настоящее время рост этой сферы экономики сдерживают процессы прогрессирующего опустынивания (Национальный доклад..., 2019).

Земельные ресурсы как основа для создания материальных благ и развития сельских территорий обеспечивают возможности для совершенствования агропромышленного комплекса и укрепления экономических отношений (Джабраилова, 2021; Бондина и др., 2022). Земельный фонд исследуемых регионов РФ

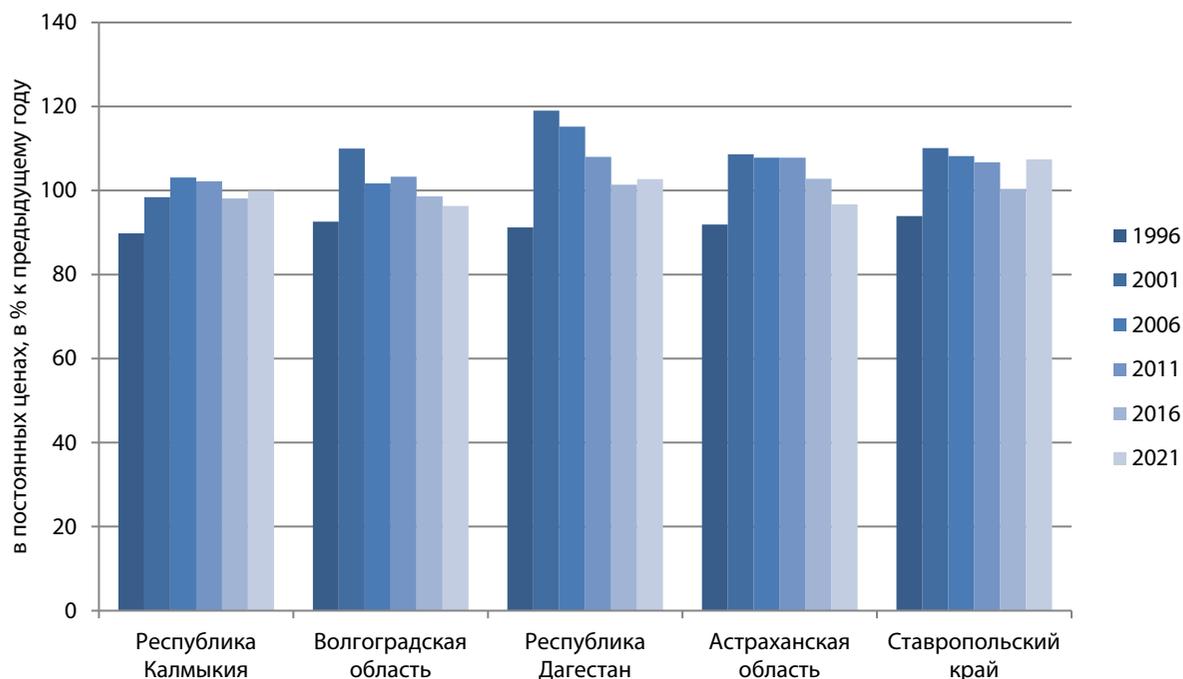


Рис. 1. Индекс физического объема валового регионального продукта по регионам (в постоянных ценах) (1996–2021 гг.) (источник: составлен авторами на основе данных Росстата*)

* Федеральная служба государственной статистики. <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения 20.09.2023).

Fig. 1. Index of the physical volume of the gross regional product by region (in constant prices) (1996–2021) (source: compiled by the authors based on Rosstat data)

Функционирование аграрного сектора в модельных субъектах РФ (2021 г.)

Table 1

Structure of the agricultural sector in model Russian regions (2021)

Субъект РФ	Доля аграрного сектора в экономиках регионов, %	Площадь земель с.-х. назначения, тыс. га	Площадь деградированных с.-х. угодий, тыс. га
Республика Калмыкия	22,6	6 938	5 697
Волгоградская область	11,5	9 121	4 923
Республика Дагестан	16,7	4 344	3 848
Астраханская область	4,7	3 244	2 697
Ставропольский край	12,5	6 091	1 739

Источник: составлено авторами по: Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в 2021 году. <https://cloud.mail.ru/public/hMy3/peMC4cUov/Доклады/Доклад%20о%20состоянии%20и%20использовании%20земель%202021.pdf> (дата обращения: 13.05.2024).

включает в себя разные категории земель, среди которых сельскохозяйственные угодья, представленные пастбищами, пашней, залежами, сенокосами и многолетними насаждениями (табл. 2). На данных территориях сосредоточены плодородные земли (6 % от общей площади запасов страны), широко развито богарное земледелие, проводимое в условиях климатических рисков (Беляев и др., 2024).

Масштабные и ускоряющиеся процессы опустынивания и прочие формы деградации земельных ресурсов, а также дефицит материально-технических инструментов и финансовых возможностей у аграриев влекут за собой неэффективное использование сельскохозяйственных земель и снижение их потенциала (Джабраилова, 2021).

За период с 1998 по 2021 г. в изучаемых российских регионах из-за деградации произошло сокращение площадей земель сельскохозяйственного назначения (вывод из сельхозоборота) от 160 тыс. га в Республике Калмыкия, что составляет 2,5 % площади сельскохозяйственных земель субъекта РФ, до 464 тыс. га в Ставропольском крае, или 7,6 %. Максимальное снижение в 9,2 % приходится на Республику Дагестан, что соответствует площади в 328 тыс. га. При этом за счет проведения противодеградационных мелиоративных мероприятий в Астраханской области произошло увеличение площади земель данной категории на 19 % за счет ввода в оборот новых мелиорируемых участков, что подтверждает необходимость осуществления региональных программ по мелиорации и борьбе с опустыниванием земель¹).

¹ Государственная программа «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения Астраханской области на 2014–2020 годы». <https://docs.cntd.ru/document/460224391> (дата обращения: 10.06.2024).

С целью решения проблемы сокращения площадей земель сельскохозяйственного назначения в масштабах страны Правительство РФ утвердило госпрограмму эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса², предусматривающую с 2022 по 2031 г. вовлечение в оборот 13,2 млн га неиспользуемых земель и сохранение в сельскохозяйственном обороте не менее 3,6 млн га мелиорированных почв, что позволит не только остановить отрицательную динамику, но и увеличить показатели. Данные мероприятия позволят увеличить объёмы производства сельскохозяйственной продукции, повысить занятость населения в сельской местности и ускорить устойчивое развитие сельских территорий (Крашенинников, 2020).

К факторам, способствующим развитию процессов опустынивания, относят как природные, так и антропогенные. По мнению ряда исследователей, на антропогенные факторы приходится более 80 % влияния (Алибеков, Алибекова, 2007).

Аридные территории юга РФ являются районами активного животноводства, где природные условия благоприятны для разведения скота, пастбищные экосистемы используются круглогодично, в качестве как летних, так и зимних пастбищ (Власенко и др., 2019). Доля пастбищ достигает 90 % от площади сельскохозяйственных угодий (табл. 2). Земли изучаемых субъектов Федерации, расположенные в зонах недостаточного увлажнения, всё больше подвергаются опу-

² Государственная программа эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации: Постановление Правительства Российской Федерации от 14 мая 2021 г. № 731 (с изменениями от 18 января 2023 года). <http://docs.cntd.ru> (дата обращения: 10.10.2023).

Таблица 2

**Площади сельскохозяйственных угодий по регионам РФ (2021 г.)
(в % от общей площади сельскохозяйственных угодий)**

Table 2

Areas of agricultural land by region in the Russian Federation (2021)(as % of the total area of agricultural land)

Вид сельхозугодий	Субъекты РФ				
	Республика Калмыкия	Волгоградская область	Республика Дагестан	Астраханская область	Ставропольский край
Общая площадь сельхозугодий, тыс. га	6036,7	8578,1	3218,6	2631,8	5646,9
Площадь пашни, %	13,5	67,5	14,4	10,5	69,5
Площадь кормовых угодий, %	84,6	29,9	79,0	74,9	28,0
Площадь сенокосов, %	1,7	2,2	4,8	14,2	1,8
Площадь многолетних насаждений, %	0,02	0,3	1,6	0,2	0,5
Площадь залежей, %	0,2	0,05	0,1	0,2	0,2

Источник: составлено авторами по: Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в 2021 году. <https://cloud.mail.ru/public/hMy3/peMC4cUov/Доклады/Доклад%20о%20состоянии%20и%20использовании%20земель%202021.pdf> (дата обращения: 14.05.2024).

стыниванию из-за усиливающегося антропогенного воздействия (Ахмадиева, 2012).

Одним из доминирующих факторов антропогенного влияния на земельные ресурсы, вызывающих опустынивание, является превышение допустимой нагрузки на пастбища — перевыпас скота. Особенно большую роль играет выпас крупных отар овец и коз (Мордкович и др., 1997; Чибилёв, 1998).

Проанализировав в изучаемых регионах РФ динамику общей численности пастбищных животных (рис. 2), наглядно видим индивидуальные особенности региональных трендов. Отрицательные тренды наблюдаются в Волгоградской области и составляют снижение поголовья на 32 %, в Ставропольском крае — на 18 %. Это связано с тем, что ареал земель для выпаса животных уменьшился, а в некоторых районах указанных регионов его и вовсе не осталось (Национальный доклад..., 2019). Тем не менее, указанные величины поголовья скота, несмотря на отрицательную динамику в последние годы, все же превышают научно допустимые нормы выпаса, которые, исходя из расчета 0,5 головы на 1 гектар пастбищ, должны составлять для Волгоградской области 1282 тыс. голов, для Ставропольского края — 791 тыс. голов животных.

В республиках Калмыкия, Дагестан и Астраханской области выявлена динамика увеличения поголовья скота на 16, 59 и 69 % соответственно, что угрожает устойчивости ис-

пользуемых здесь кормовых угодий. Так, в Волгоградской и Астраханской областях $r = 0,9$, в Дагестане обратная корреляция составила $-0,89$. В Калмыкии в начале XXI в. произошло снижение поголовья на 39 %, а к 2016 г. наблюдался максимальный пик численности пастбищных животных, превышающий 111 % от базового 1996 г. Затем произошло резкое снижение поголовья на 1511,1 тыс. голов, что связано с нерациональным использованием пастбищ в предыдущие годы, их деградацией и значительным снижением кормовой ёмкости.

Таким образом, экстенсивное ведение животноводства привело к перегрузке пастбищ, снижению их продуктивности, дигрессии растительного покрова при отсутствии мероприятий по его восстановлению (Столярова и др., 2022). Результатом этого стала деградация земель, связанная с выбиванием растительного покрова на пастбищах и как следствие увеличение площадей деградированных земель. Учёными ФНИЦ агроэкологии РАН оценен прирост площадей опустынивания в модельных субъектах РФ с 1975 по 2022 г., который составил от 25 % в Волгоградской области до 40-кратного увеличения по ряду районов в Ставропольском крае (Дорошенко, 2022).

Социальные показатели в изучаемых субъектах

Сельское население, являясь основным трудовым ресурсом в сельской местности, обеспе-

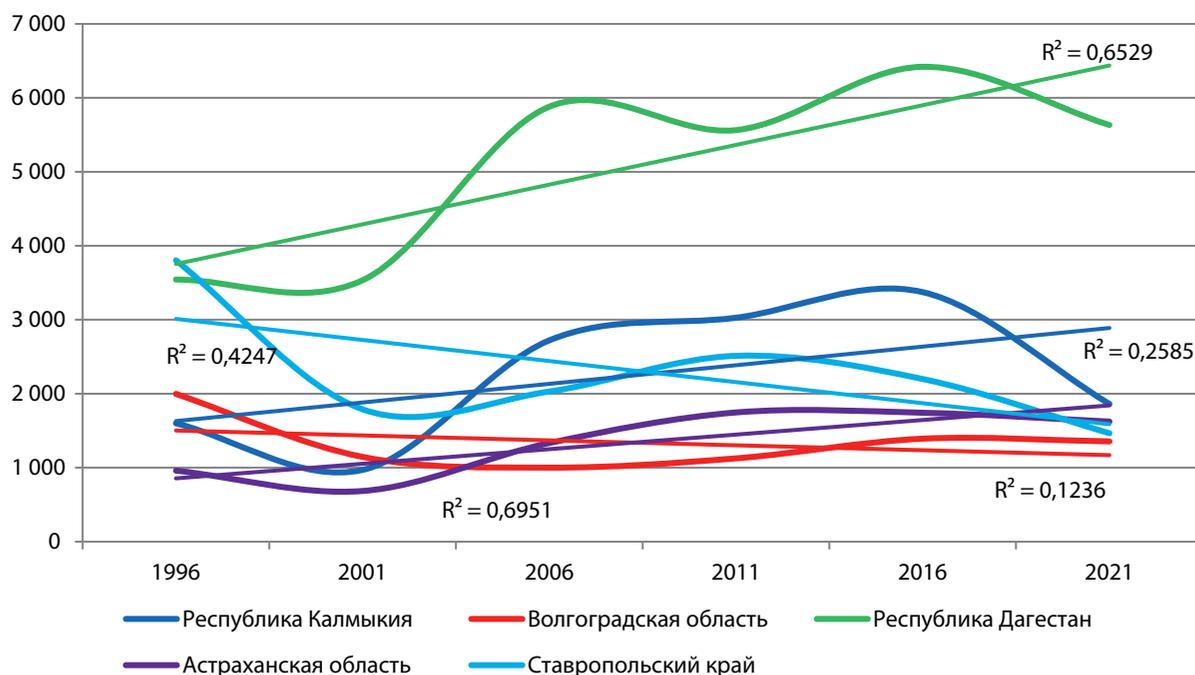


Рис. 2. Динамика численности пастбищных животных (1996–2021), тыс. голов
(источник: составлен авторами на основе данных Росстата)

Fig. 2. Dynamics of the number of pasture animals (1996–2021), thousand heads
(source: compiled by the authors based on Rosstat data)

чивает функционирование, в том числе, сельскохозяйственного производства, что формирует приоритеты развития сельской экономики в регионах (Чиркова, Грибанова, 2014). В последнее время набирает обороты такое современное явление, как «социальное опустынивание», связанное с урбанизацией территорий и возникающее из-за оттока сельского населения в города и забрасывания сельскохозяйственных земель, что приводит к деградации земельных угодий (Нефедова, 2022). В модельных субъектах Федерации доля сельского населения сокращается — сельские жители мигрируют в города.

Анализируя тенденции изменений численности сельского и городского населения (рис. 3), можно сделать вывод, что доля сельских жителей за 25-летний период сократилась: в Республике Калмыкия — на 7%; Волгоградской области — на 3%; Республике Дагестан — на 4%; Ставропольском крае — на 6%. Значимости коэффициентов корреляции $r = -0,86$; $-0,99$ при $\alpha = 0,05-0,001$.

Данная тенденция снижения демографического потенциала сельских территорий коррелирует с изменением площадей земель сельскохозяйственного назначения в сильной степени в Дагестане и Ставропольском крае, $r = 0,72-0,86$. Слабая связь наблюдается в Республике Калмыкия, Волгоградской и Астраханской об-

ластях ($r = 0,3-0,46$). Данные показатели характеризуют, в том числе, современные тенденции сокращения потребностей в человеческих ресурсах, связанные с внедрением в сельскохозяйственное производство «безлюдных» технологий.

Для государства в целом это проблема «обезлюдивания» сельских территорий, которая в будущем может оказывать влияние на демографическую структуру и потенциал регионов (Курепина, 2013).

Анализируя общие итоги миграции (рис.4), можно сделать вывод, что во всех субъектах РФ происходит миграционная убыль, составляющая от 7 до 12%, которая не компенсируется естественным приростом населения (рис. 5).

На исследуемых территориях снизились коэффициенты рождаемости на 3 — 29‰ и увеличились коэффициенты смертности населения на 6 — 17‰.

Согласно статистике, общая численность населения за 25-летний период в Республике Калмыкия сократилась на 19%, в Волгоградской области — на 7%. Убыль населения связана не только с миграционным оттоком, но также и с превышением смертности над рождаемостью.

Для стабильного развития сельских территорий необходим комплексный подход к повышению заинтересованности людей в прожи-

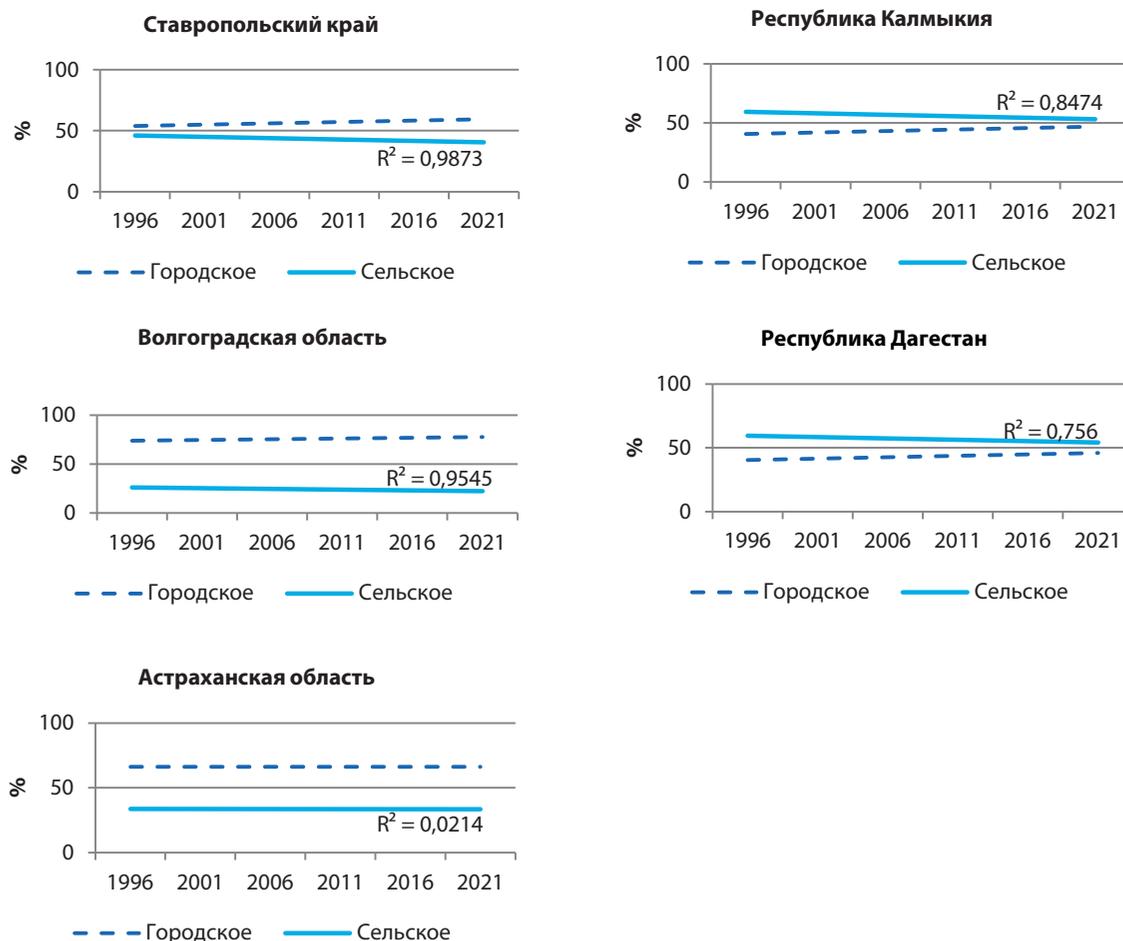


Рис. 3. Динамика городского и сельского населения в регионах РФ, % (1996–2021 гг.)

(источник: составлено авторами на основе данных Росстата)

Fig. 3. Dynamics of urban and rural population in Russian regions, % (1996–2021)

(source: compiled by the authors based on Rosstat data)

вании на селе, включающий производственно-экономическое, социально-демографическое и экологическое направления, что позволит создать условия и повысить качество жизни сельского населения (Ториков и др., 2019).

В связи с этим в РФ осуществляется масштабная государственная программа «Комплексное развитие сельских территорий»¹, направленная на улучшение жилищных условий, инфраструктуры и рынка труда. Однако ситуация остаётся неутешительной: село отстает от города по уровню и качеству жизни, растёт социально-экономическое неравенство между регионами и внутри них (Ушачев и др., 2021). Данные меры государственной поддержки не распространяются на решение экологических проблем, которые существуют и являются

масштабными, включая процессы деградации земель и опустынивания.

Одним из главных показателей и целей социально-экономического развития регионов является здоровье населения. Увеличение площади пустынь и изменения, происходящие в экосистемах, губительно влияют не только на сельское хозяйство, но и на сферу жизнедеятельности людей (Санжеев и др., 2013).

На территориях анализируемых субъектов РФ регулярно происходят песчаные и пыльные бури, загрязняющие воздух взвешенными частицами и негативно влияющие на здоровье большого количества людей, вызывая механические повреждения слизистых оболочек, проникая в верхние и нижние дыхательные пути (Лобойко и др., 2018; Сангаджиев и др., 2021; Гаспарян, 2021). Например, в Японии обнаружили, что астма у взрослых усиливалась в дни, когда пыль переносила пыльцу, по сравнению с пыльными днями без пыльцы (Watanabe et al., 2011).

¹ Государственная программа «Комплексное развитие сельских территорий»: постановление Правительства РФ № 696 от 31.05.2019. <https://docs.cntd.ru/document/554801411?ysclid=lobuy5c93tt912173725> (дата обращения: 25.10.2023).

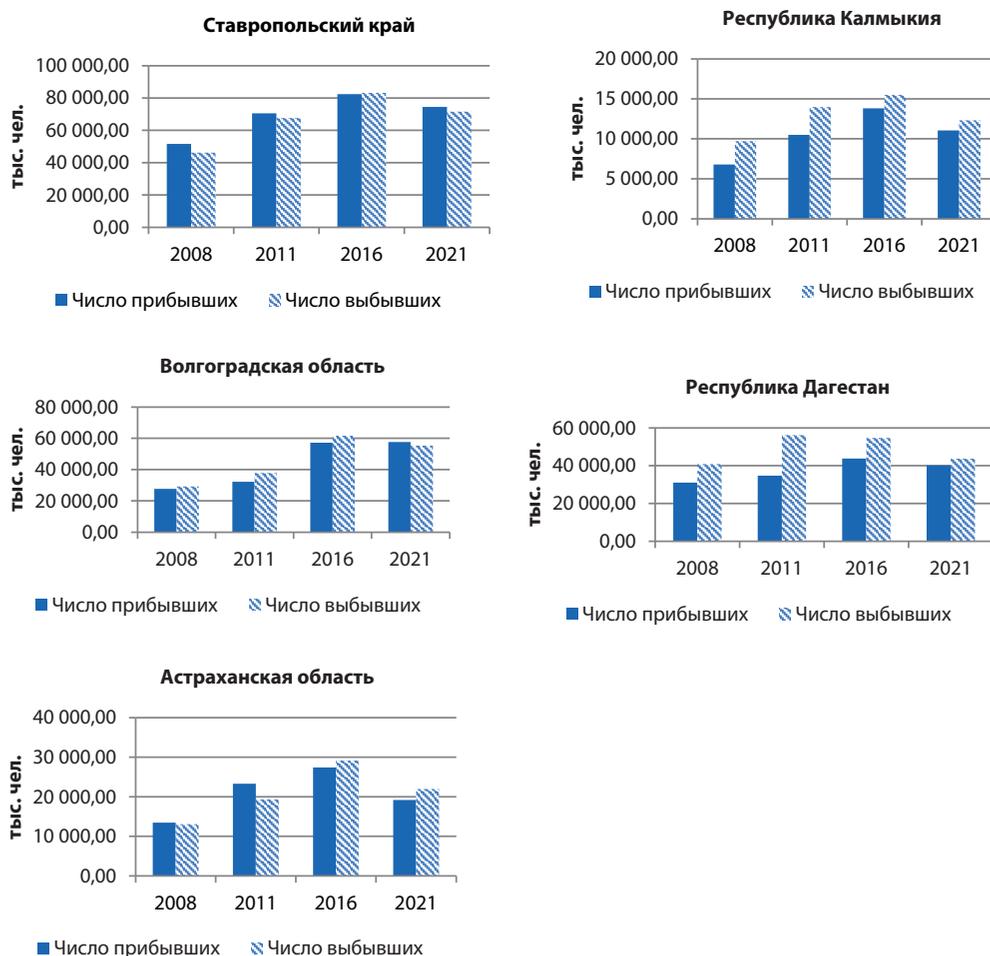


Рис. 4. Общие итоги миграции населения по регионам РФ, чел. (2008–2021 гг.)

(источник: составлено авторами на основе данных Росстата)

Fig. 4. Total population migration by region in the Russian Federation, people (2008–2021)

(source: compiled by the authors based on Rosstat data)

По мнению ряда исследователей, пыльные бури увеличивают риск смертности от сердечно-сосудистых и респираторных заболеваний (Ревич, 2009).

Проблема болезней органов дыхания имеет важное социально-экономическое значение (рис. 6) и является одной из наиболее актуальных в здравоохранении РФ (Быстрицкая, Биличенко, 2021). Её усугубила пандемия COVID-19. В настоящее время практически отсутствуют сведения, связанные с влиянием именно пыльных бурь на здоровье населения. Это направление является перспективным для научных исследований.

Таким образом, установлено, что регионы РФ, подверженные опустыниванию, характеризуются следующими основными особенностями социально-экономического развития:

1. Производственная ситуация в регионах РФ, подверженных опустыниванию, характеризуется разнонаправленностью. Индекс физического объема валового региональ-

ного продукта как превышает уровень предыдущих лет, так и отстает от этого уровня, что характеризует ситуацию развития регионов РФ как нестабильную, подверженную колебаниям внешних природно-хозяйственных факторов.

2. За последние годы в регионах РФ, подверженных опустыниванию, произошло как уменьшение площади земель сельскохозяйственного назначения за счёт вывода их из активного оборота из-за деградации земель, так и увеличение площади этих земель, преимущественно за счёт возвращения в оборот мелиорированных участков.

3. Несмотря на разнонаправленную динамику общей численности пастбищных животных в регионах РФ, подверженных опустыниванию, для устойчивого землепользования она остается чрезвычайно высокой и превышает все допустимые научно обоснованные пастбищные нагрузки на кормовые угодья.

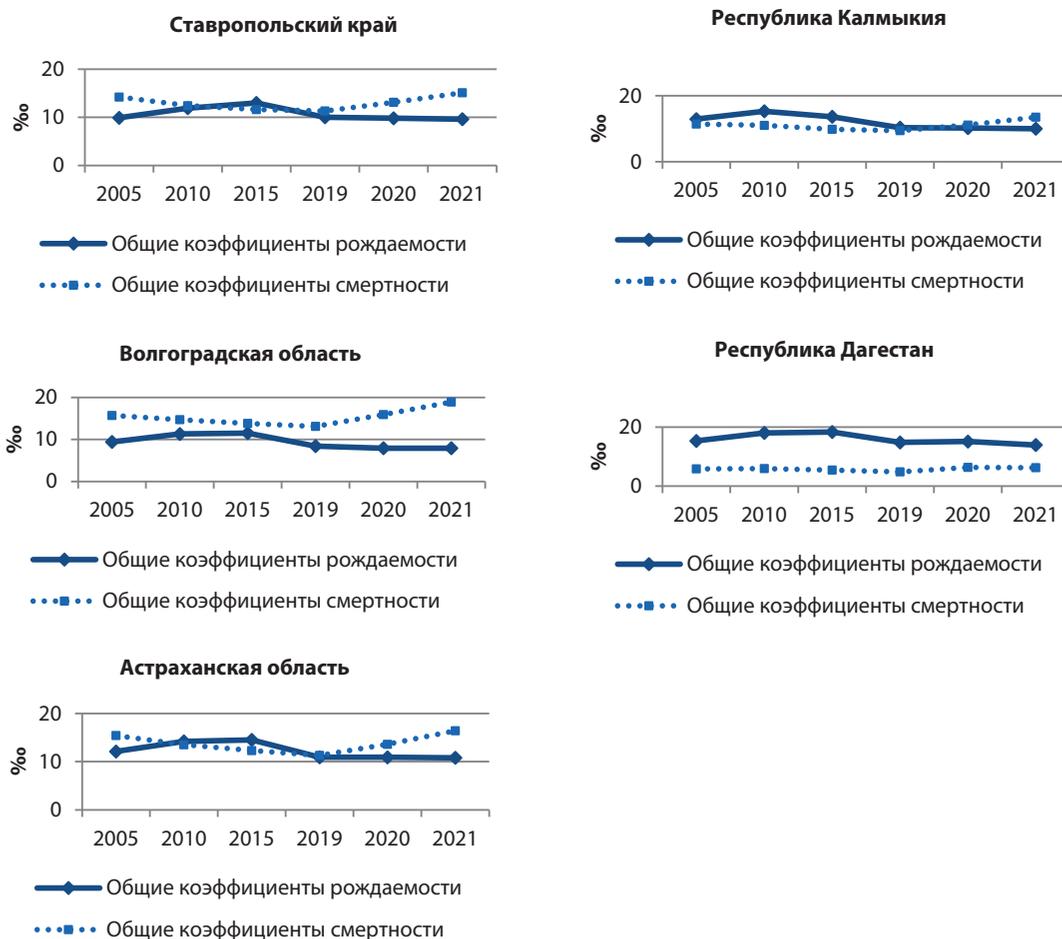


Рис. 5. Общие коэффициенты рождаемости и смертности по регионам РФ (число родившихся и умерших на 1000 человек) (2005–2021 гг.) (источник: составлен авторами на основе данных Росстата)

Fig. 5. Total fertility and mortality rates by region (number of births and deaths per 1,000 people) (2005–2021) (source: compiled by the authors based on Rosstat data)

4. В регионах РФ, подверженных опустыниванию, наблюдается положительная миграция за счёт оттока населения из этих регионов, в том числе сельского, а также увеличения его заболеваемости и смертности.

Заключение

Устойчивое развитие как процесс, направленный на повышение качества жизни и здоровья населения, обеспечение экологической безопасности, возможно только при условии сохранения природных систем с регуляцией их качественной составляющей.

Основные тренды функционирования регионов, подверженных опустыниванию, заключаются в том, что они имеют низкую долю аграрного сектора в экономиках регионов, не превышающую 23 %, при больших площадях деградированных земель, достигающих 80 %; в Республике Калмыкия, Республике Дагестан и Астраханской области выявлены тренды увеличения поголовья пастбищ-

ных животных — на 16; 59 и 69 %, соответственно; выявлены тренды сокращения численности сельского населения: Республика Калмыкия — на 7 %; Волгоградская область — на 3 %; Республика Дагестан — на 4 %; Ставропольский край — на 6 %; сократилась общая численность населения в связи с естественной убылью, а также миграционными процессами: в Республике Калмыкия — на 19 %, в Волгоградской области — на 7 %; увеличилась заболеваемость на 1000 человек населения и заболеваемость органов дыхания за 25-летний период до 50 %.

Существующие государственные программы играют важную роль в изменении динамики площадей земель сельскохозяйственного назначения и имеют потенциал для смягчения проблемы их деградации. Однако, для достижения более значительного и устойчивого эффекта предлагается разработка и внедрение дополнительных программ экологической стабилизации территорий.

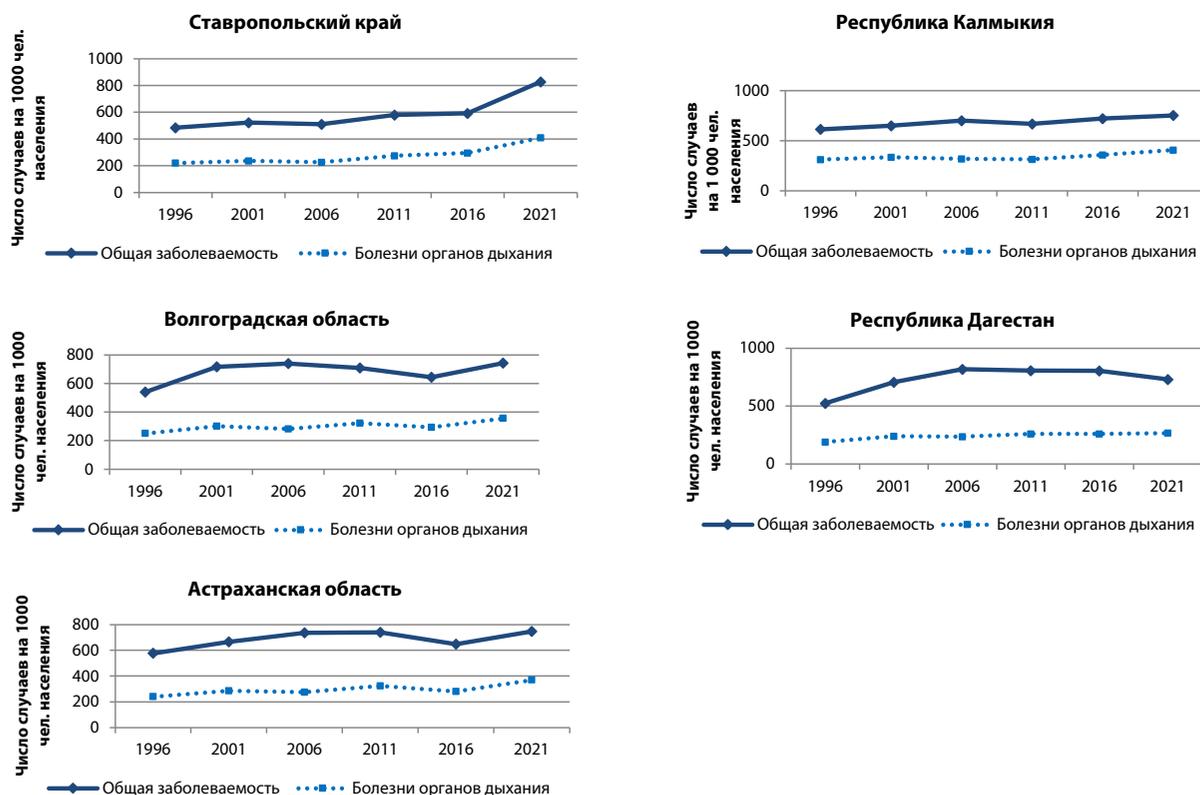


Рис. 6. Динамика заболеваемости в регионах РФ на 1000 человек населения (1996–2021 гг.)

(источник: составлено авторами на основе данных Росстата)

Fig. 6. Dynamics of morbidity in Russian regions per 1,000 people (1996–2021)

(source: compiled by the authors based on Rosstat data)

Список источников

- Авад, В.Р.Н. (2014). Решение проблемы водоснабжения территории Ирака в условиях прогрессирующего опустынивания. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 7. Геология. География*, (2), 170–183.
- Алибеков, Л.А., Алибекова, С.Л. (2007). Социально-экономические последствия процесса опустынивания в Центральной Азии. *Вестник Российской академии наук*, 77(5), 420–425.
- Ахмадиева, Ж.К. (2012). К проблемам опустынивания/деградации земель на территории Актюбинской области. *Гидрометеорология и экология*, (2(65)), 37–46.
- Беляев, А.И., Пугачёва, А.М., Зыкова, А.А. (2024). Проблема опустынивания и развитие региональной экономики. *Агроресурсообеспечение - основа адаптивно-ландшафтного земледелия: материалы научно-практической конференции* (С. 119–125).
- Бондина, Н.Н., Бондин, И.А., Широкова, Е.В., Павлова, И.В. (2022). Земельные ресурсы-основной элемент средств сельскохозяйственного производства. *Московский экономический журнал*, 7(2), 304–317. https://doi.org/10.55186/2413046X_2022_7_2_132
- Быстрицкая, Е.В., Биличенко, Т.Н. (2021). Заболеваемость, инвалидность и смертность от болезней органов дыхания в Российской Федерации (2015–2019). *Пульмонология*, 31(5), 551–561. <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2021-31-5-551-561>
- Власенко, М.В., Кулик, А.К., Салугин, А.Н. (2019). Оценка экологического состояния и потерь продуктивности аридных пастбищных экосистем Сарпинской низменности. *Аридные экосистемы*, 25(4(81)), 71–81.
- Гаспарян, А.С. (2021). О пыли естественного происхождения и её влиянии на климат и здоровье человека. *Тенденции развития науки и образования*, (77-3), 140–145. <https://doi.org/10.18411/trnio-09-2021-113>
- Генеральная схема по борьбе с опустыниванием Чёрных земель и Кизлярских пастбищ. (1986). Кн. 1. Ростов-на-Дону, 262.
- Джабраилова, Б.С. (2021). Возможности вовлечения в оборот неиспользуемых сельскохозяйственных земель в регионах СЗФО. *Аграрный вестник Урала*, 214(11), 56–66. <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2021-214-11-56-66>
- Дорошенко, В.В. (2022). Геоинформационный анализ развития процессов опустынивания в Ставропольском крае. *Научно-аграрный журнал*, (3(118)), 31–36. <https://doi.org/10.34736/FNC.2022.118.3.004.31-36>
- Корнеева, Е.А. (2023). Оценка экологического ущерба от опустынивания аридных территорий на юге европейской территории России. *Аридные экосистемы*, 29(1(94)), 70–76.
- Крашенинников, С.В. (2020). Проблемы выявления и введения в оборот неиспользуемых сельскохозяйственных земель. *Аграрное и земельное право*, (5(185)), 103–106.

- Кулик, К.Н., Беляев, А.И., Пугачёва, А.М. (2023). Роль защитного лесоразведения в борьбе с засухой и опустыниванием агроландшафтов. *Аридные экосистемы*, 29(1), 4–14.
- Курепина, Н.Л. (2013). Социо-эколого-экономическая безопасность сельских территорий Калмыкии. *Никоновские чтения*, (18), 369–372.
- Лобойко, В.Ф., Судаков, А.В., Агишева, Н.Р. (2018). Пыльная буря в Нижнем Поволжье 22-23 августа 2017 г. *Современные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации* (С. 231–236). МЦНС «Наука и Просвещение».
- Мордкович, В.Г., Гиляров, А.М., Тишков, А.А., Баландин, С.А. (1997). *Судьба степей*. Новосибирск: Мангазета, 208.
- Мягкова, Е.Г. (2013). Социально-экологические последствия проявления опустынивания в Волгоградской области. *Научно-производственное обеспечение инновационных процессов в орошаемом земледелии Северного Прикаспия* (С. 174–181). Москва: Издательство «Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук».
- Нефедова, Т.Г. (2022). Пространственная дифференциация сельскохозяйственного производства в России в условиях природного и социального опустынивания. *Известия Российской академии наук. Серия географическая*, 86(1), 69–81. <https://doi.org/10.31857/S2587556622010101>
- Ревич, Б.А. (2009). Чем грозит нашему здоровью изменение климата. *Земля и Вселенная*, (3), 37–44.
- Рулев, А.С., Пугачёва, А.М. (2019). Формирование новой агролесомелиоративной парадигмы. *Вестник Российской академии наук*, 89(10), 1044–1051. <https://doi.org/10.31857/S0869-587389101044-1051>
- Сангаджиев, М.М., Настинова, Г.Э., Садыкова, А.Ж., Николаева, Г.В., Язлыева, Г.А. (2021). Пыльные бури в Калмыкии. *Московский экономический журнал*, (10), 169–180.
- Санжеев, Э.Д., Михеева, А.С., Батомункуев, В.С., Дарбалаева, Д.А., Жамьянов, Д.Ц., Осодоев, П.В. (2013). Влияние процессов опустынивания на здоровье населения Монголии (по данным социологических опросов на модельных территориях). *Современные проблемы науки и образования*, (5).
- Селищев, А.С. (2021). Опыт Китая по борьбе с опустыниванием и озеленению страны: история, итоги и перспективы. *Российско-китайские исследования*, 5(3), 168–178. [https://doi.org/10.17150/2587-7445.2021.5\(3\).168-178](https://doi.org/10.17150/2587-7445.2021.5(3).168-178)
- Столярова, Е.М., Богданова, А.Д., Сызранова, Н.А., Лысикова, О.П. (2022). Влияние Животноводства на опустынивание земель в Астраханской области. *Биоразнообразие, состояние и динамика природных и антропогенных экосистем России* (С. 217–222). Комсомольск-на-Амуре: Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет.
- Ториков, В.Е., Васькин, В.Ф., Подольникова, Е.М., Потворов, А.И. (2019). Динамика численности населения и занятости в сельской местности. *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*, (2), 110–117.
- Ушачев, И.Г., Бондаренко, Л.В., Чекалин, В.С. (2021). Основные направления комплексного развития сельских территорий России. *Вестник Российской академии наук*, 91(4), 316–325. <https://doi.org/10.31857/S0869587321040113>
- Чибилёв, А.А. (1998). *Степи Северной Евразии*. Екатеринбург: Институт степи УрО РАН, 191.
- Чиркова, И.Г., Грибанова, Ю.А. (2014). Комплексное развитие сельских территорий России в контексте международной трудовой интеграции. *Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет)*, 2(31), 208–214.
- Эдельгериев, Р.С.-Х. (Ред.) (2019). *Национальный доклад «Глобальный климат и почвенный покров России: опустынивание и деградация земель, институциональные, инфраструктурные, технологические меры адаптации (сельское и лесное хозяйство)»*. Т. 2. Москва: ООО «Издательство МБА», 476.
- Ajai, & Dhinwa, P. S. (2018). Desertification and Land Degradation in Indian Subcontinent: Issues, Present Status and Future Challenges. In M. Gaur, V. Squires (Eds.), *Climate Variability Impacts on Land Use and Livelihoods in Drylands* (pp. 181–201). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-56681-8_9
- Al-Obaidi, J.R., Yahya Allawi, M., Salim Al-Taie, B., Alobaidi, K.H., Al-Khayri, J.M., Abdullah, S., & Ahmad-Kamil, E.I. (2022). The environmental, economic, and social development impact of desertification in Iraq: a review on desertification control measures and mitigation strategies. *Environmental Monitoring and Assessment*, 194(6), 440. <https://doi.org/10.1007/s10661-022-10102-y>
- Bayram, H., & Öztürk, A.B. (2021). Global climate change, desertification, and its consequences in Turkey and the Middle East. *Climate change and global public health*, 445–458.
- Cheng, L., Lu, Q., Wu, B., Yin, C., Bao, Y., & Gong, L. (2018). Estimation of the costs of desertification in China: A critical review. *Land Degradation & Development*, 29(4), 975–983. <http://dx.doi.org/10.1002/ldr.2562>
- Prävälje, R. (2016). Drylands extent and environmental issues. A global approach. *Earth-Science Reviews*, 161, 259–278. <http://dx.doi.org/10.1016/j.earscirev.2016.08.003>
- Rastgoo, M., & Hasanfarid, A. (2021). Desertification in agricultural lands: approaches to mitigation. *Deserts and desertification*, 153. <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.98795>
- Sanzheev, E.D., Mikheeva, A.S., Osodoev, P.V., Batomunkuev, V.S., & Tulokhonov, A.K. (2020). Theoretical Approaches and Practical Assessment of Socio-Economic Effects of Desertification in Mongolia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(11), 4068. <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph17114068>
- Saulawa, B. G., Athlipheng, J., & Darkoh, M. B., & Moseitlhi, B. (2018). Impact of Desertification on Livelihoods in Katsina State, Nigeria. *Journal of Agriculture & Life Sciences*, 5(1), 34–52. <http://dx.doi.org/10.30845/jals.v5n1a5>
- Shevah, Y. (2019). Impact of persistent droughts on the quality of the middle east water resources. *Separation science and technology* (Vol. 11, pp. 51–84). Academic Press. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-815730-5.00003-X>

Sodiqova, F., Nasriddinov, D., & Kadirov, U. (2023). Socio-economic impact of desertification on Uzbekistan. *Science and innovation*, 2(C12), 156-162. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10403311>

Thelma, M.N. (2015). Desertification in northern Nigeria: causes and consequences for national food security. *Peak Journal of Social Sciences and Humanities*, 3(2), 22-31.

Watanabe, M., Igishi, T., Burioka, N., Yamasaki, A., Kurai, J., Takeuchi, H., Sako, T., Yoshida, A., Yoneda, K., Fukuoka, Y., Nakamoto, M., Hasegawa, Y., Chikumi, H., Matsumoto, S., Minato, S., Horasaki, K., Shimizu, E. (2011). Pollen augments the influence of desert dust on symptoms of adult asthma patients. *Allergology International*, 60(4), 517-524. <http://dx.doi.org/10.2332/allergolint.10-OA-0298>

References

Ajai, & Dhinwa, P.S. (2018). Desertification and Land Degradation in Indian Subcontinent: Issues, Present Status and Future Challenges. In M. Gaur, V. Squires (Eds.), *Climate Variability Impacts on Land Use and Livelihoods in Drylands* (pp. 181-201). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-56681-8_9

Akhmadiyeva, Zh.K. (2012). To problems desertion/degradation of grounds in territory of the Aktyubinsk area. *Gidrometeorologiya i ekologiya [Hydrometeorology and Ecology]*, (2(65)), 37-46. (In Russ.)

Alibekov, L.A., & Alibekova, S.L. (2007). The socioeconomic consequences of desertification in Central Asia. *Herald of the Russian Academy of Sciences*, 77(3), 239-243.

Al-Obaidi, J.R., Yahya Allawi, M., Salim Al-Taie, B., Alobaidi, K.H., Al-Khayri, J.M., Abdullah, S., & Ahmad-Kamil, E.I. (2022). The environmental, economic, and social development impact of desertification in Iraq: a review on desertification control measures and mitigation strategies. *Environmental Monitoring and Assessment*, 194(6), 440. <https://doi.org/10.1007/s10661-022-10102-y>

Awadh, W.R. (2014). The solution of a water supply problem on the territory of Iraq under advancing desertization. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Seriya 7. Geologiya. Geografiya [Vestnik of Saint-Petersburg University. Series 7. Geology. Geography]*, (2), 170-183. (In Russ.)

Bayram, H., & Öztürk, A.B. (2021). Global climate change, desertification, and its consequences in Turkey and the Middle East. *Climate change and global public health*, 445-458.

Belyaev, A.I., Pugacheva, A.M., & Zykova, A.A. (2024). The problem of desertification and the development of the regional economy. *Agrolesomeliyatsiya - osnova adaptivno landshaftnogo zemledeliya: materialy nauchno-prakticheskoi konferentsii [Agroforestry is the basis of adaptive landscape farming: proceedings of the scientific and practical conference]* (pp. 119-125). (In Russ.)

Bondina, N.N., Bondin, I.A., Shirokova, E.V., & Pavlova, I.V. (2022). Land is the main element of the means of agricultural production. *Moskovskii ekonomicheskii zhurnal [Moscow Economic Journal]*, 7(2), 304-317. https://doi.org/10.5186/2413046X_2022_7_2_132 (In Russ.)

Bystritskaya, E.V., & Bilichenko, T.N. (2021). The morbidity, disability, and mortality associated with respiratory diseases in the Russian Federation (2015 — 2019). *Pul'monologiya [Russian Pulmonology Journal]*, 31(5), 551-561. <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2021-31-5-551-561> (In Russ.)

Cheng, L., Lu, Q., Wu, B., Yin, C., Bao, Y., & Gong, L. (2018). Estimation of the costs of desertification in China: A critical review. *Land Degradation & Development*, 29(4), 975-983. <http://dx.doi.org/10.1002/ldr.2562>

Chibilev, A.A. (1998). *Stepi Severnoi Evrazii [Steppes of Northern Euroasia]*. Ekaterinburg: Institute of the Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 191. (In Russ.)

Chirkova, I.G., & Gribova, Yu.A. (2014). Complex development of rural territories in Russia in the context of international labor integration. *Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of NSAU (Novosibirsk State Agrarian University)]*, 2(31), 208-214. (In Russ.)

Doroshenko, V.V. (2022). Geoinformation analysis of the desertification processes development in the Stavropol Region. *Nauchno-agronomicheskii zhurnal [Scientific Agronomy Journal]*, (3(118)), 31-36. <https://doi.org/10.34736/FNC.2022.118.3.004.31-36> (In Russ.)

Dzhabrailova, B.S. (2021). Opportunities to involve unused agricultural land in the turnover in the regions of the Northwestern Federal District. *Agrarnyi vestnik Urala [Agrarian Bulletin of the Urals]*, 214(11), 56-66. <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2021-214-11-56-66> (In Russ.)

Edelgeriev, R.S.-H. (Ed.) (2019). *Natsional'nyi doklad "Global'nyi klimat i pochvennyi pokrov Rossii: opustynivanie i degradatsiya zemel', institutsional'nye, infrastrukturalnye, tekhnologicheskie mery adaptatsii (sel'skoe i lesnoe khozyaistvo)" [National report "Global climate and soil cover of Russia: desertification and land degradation, institutional, infrastructural, technological adaptation measures (agriculture and forestry)"]*. Vol. 2. Moscow: IBA Publishing House LLC, 476. (In Russ.)

Gasparyan, A.S. (2021). About dust of natural origin and its impact on climate and human health. *Tendentsii razvitiya nauki i obrazovaniya [Trends in the development of science and education]*, (77-3), 140-145. <https://doi.org/10.18411/trnio-09-2021-113> (In Russ.)

Korneeva, E.A. (2023). Assessment of environmental damage from desertification of arid territories in the south of the European territory of Russia. *Aridnye ekosistemy [Arid Ecosystems]*, 29(1(94)), 70-76. (In Russ.)

Krashennnikov, S.V. (2020). Problems of identification and introduction of unused agricultural land into circulation. *Agrarnoe i zemel'noe pravo [Agrarian and Land Law]*, (5(185)), 103-106. (In Russ.)

- Kulik, K. N., Belyaev, A. I., & Pugacheva, A. M. (2023). The role of protective afforestation in combating drought and desertification of agricultural landscapes. *Aridnye ekosistemy [Arid Ecosystems]*, 29(1), 4–14. (In Russ.)
- Kurepina, N. L. (2013). Socio-ecological and economic security of rural areas of Kalmykia. *Nikonovskie chteniya [Nikonov Readings]*, (18), 369–372. (In Russ.)
- Lobojko, V. F., Sudakov, A. V., & Agisheva, N. R. (2018). Dust storm in Lower Volga Region for August 22-23, 2017. *Sovremennye nauchnye issledovaniya: aktual'nye voprosy, dostizheniya i innovacii [Modern scientific research: current issues, achievements and innovations]* (pp. 231–236). International Center for Scientific Cooperation “Nauka i Prosveshchenie”. (In Russ.)
- Mordkovich, V. G., Gilyarov, A. M., Tishkov, A. A., & Balandin, S. A. (1997). *Sud'ba stepei [The fate of the steppes]*. Novosibirsk: Mangazeya, 208. (In Russ.)
- Myagkova, E. G. (2013). Socio-ecological consequences of desertification in the Volgograd region. *Nauchno-proizvodstvennoe obespechenie innovatsionnykh protsessov v oroshaemom zemledelii Severnogo Prikaspiya: mezhhregional'naya nauchno-prakticheskaya konferentsiya [Scientific and production support of innovative processes in irrigated agriculture of the Northern Caspian region interregional scientific and practical conference]* (pp. 174–181). Moscow: Publishing House “Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences”. (In Russ.)
- Nefedova, T. G., Treivish, A. I., & Sheludkov, A. V. (2022). Spatially uneven development in Russia. *Regional Research of Russia*, 12(1), 4–19. <https://doi.org/10.1134/S2079970522020071>
- Prävälle, R. (2016). Drylands extent and environmental issues. A global approach. *Earth-Science Reviews*, 161, 259–278. <http://dx.doi.org/10.1016/j.earscirev.2016.08.003>
- Rastgoo, M., & Hasanfard, A. (2021). Desertification in agricultural lands: approaches to mitigation. *Deserts and desertification*, 153. <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.98795>
- Revitch, B. A. (2009). How changes of climate threaten our health. *Zemlya i Vseennaya [Earth and the Universe]*, (3), 37–44. (In Russ.)
- Rulev, A. S., & Pugacheva, A. M. (2019). Formation of a new agroforestry paradigm. *Herald of the Russian Academy of Sciences*, 89(5), 495–501. <https://doi.org/10.1134/S1019331619050071> (In Russ.)
- Sangadzhiev, M. M., Nastinova, G. E., Sadykova, A. Zh., Nikolaeva, G. V., & Yazlyeva, G. A. (2021). Dust storms in Kalmykia. *Moskovskiy ekonomicheskii zhurnal [Moscow Economic Journal]*, (10), 169–180. (In Russ.)
- Sanzheev, E. D., Mikheeva, A. S., Batomunkuyev, V. S., Darbalaeva, D. A., Zhamyanov, D. T.-D., & Osodoev, P. V. (2013). Influence of desertification processes on the mongolian population health (according to the sociological polls in the model territories). *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya [Modern problems of science and education]*, (5). (In Russ.)
- Sanzheev, E. D., Mikheeva, A. S., Osodoev, P. V., Batomunkuev, V. S., & Tulokhonov, A. K. (2020). Theoretical Approaches and Practical Assessment of Socio-Economic Effects of Desertification in Mongolia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(11), 4068. <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph17114068>
- Saulawa, B. G., Atlhopheng, J., & Darkoh, M. B., & Moseitli, B. (2018). Impact of Desertification on Livelihoods in Katsina State, Nigeria. *Journal of Agriculture & Life Sciences*, 5(1), 34–52. <http://dx.doi.org/10.30845/jals.v5n1a5>
- Selishchev, A. S. (2021). China's experience in combating desertification and Greenifying the Country: History, Outcomes and Prospects. *Rossiisko-kitaiskie issledovaniya [Russian & Chinese Studies]*, 5(3), 168–178. [https://doi.org/10.17150/2587-7445.2021.5\(3\).168-178](https://doi.org/10.17150/2587-7445.2021.5(3).168-178) (In Russ.)
- Shevah, Y. (2019). Impact of persistent droughts on the quality of the middle east water resources. *Separation science and technology* (Vol. 11, pp. 51–84). Academic Press. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-815730-5.00003-X>
- Sodiqova, F., Nasriddinov, D., & Kadirov, U. (2023). Socio-economic impact of desertification on Uzbekistan. *Science and innovation*, 2(C12), 156–162. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10403311>
- Stolyarova, E. M., Bogdanova, A. D., Syzranova, N. A., & Lysikova, O. P. (2022). The impact of animal husbandry on land desertification in the Astrakhan Region. *Bioraznoobrazie, sostoyanie i dinamika prirodnykh i antropogennykh ekosistem Rossii: Materialy II Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii [Biodiversity, state and dynamics of natural and anthropogenic ecosystems in Russia: materials of the II All-Russian Scientific and Practical conference]* (pp. 217–222). Komsomolsk-on-Amur: Amur Humanitarian and Pedagogical State University. (In Russ.)
- The general scheme for combating desertification of Black lands and Kizlyar pastures. (1986). *Book 1*. Rostov-on-Don, 262. (In Russ.)
- Thelma, M. N. (2015). Desertification in northern Nigeria: causes and consequences for national food security. *Peak Journal of Social Sciences and Humanities*, 3(2), 22–31.
- Torikov, V. E., Vaskin, V. F., Podolnikova, E. M., & Potvorov, A. I. (2019). Dynamics of population and employment in rural areas. *Vestnik Kurskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii [Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy]*, (2), 110–117. (In Russ.)
- Ushachev, I. G., Bondarenko, L. V., & Chekalin, V. S. (2021). Main directions of the integrated development of rural areas in Russia. *Herald of the Russian Academy of Sciences*, 91(2), 87–96. <http://dx.doi.org/10.1134/S1019331621020155>
- Vlasenko, M. V., Kulik, A. K., & Salugin, A. N. (2019). Evaluation of the ecological status and loss of productivity of arid pasture ecosystems of the sarpa lowland. *Arid Ecosystems*, 9(4), 273–281.
- Watanabe, M., Igishi, T., Burioka, N., Yamasaki, A., Kurai, J., Takeuchi, H., Sako, T., Yoshida, A., Yoneda, K., Fukuoka, Y., Nakamoto, M., Hasegawa, Y., Chikumi, H., Matsumoto, S., Minato, S., Horasaki, K., Shimizu, E. (2011).

Pollen augments the influence of desert dust on symptoms of adult asthma patients. *Allergology International*, 60(4), 517–524. <http://dx.doi.org/10.2332/allergolint.10-OA-0298>

Информация об авторах

Беляев Александр Иванович — доктор сельскохозяйственных наук, профессор, директор, Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук; <https://orcid.org/0000-0001-8077-7052>; Scopus Author ID: 57206259735 (Российская Федерация, 400062, г. Волгоград, пр-кт Университетский, 97; e-mail: director@vfanc.ru).

Пугачёва Анна Михайловна — кандидат сельскохозяйственных наук, учёный секретарь, Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук; <https://orcid.org/0000-0003-0852-8056>; Scopus Author ID: 57194047579; Researcher ID Web of Science: T-5482-2017 (Российская Федерация, 400062, г. Волгоград, пр-кт Университетский, 97; e-mail: pugachevaa@vfanc.ru).

Зыкова Ангелина Алексеевна — кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник, Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук; <https://orcid.org/0000-0001-9244-9945>; Researcher ID Web of Science: JAJ-1740-2023 (Российская Федерация, 400062, г. Волгоград, пр-кт Университетский, 97; e-mail: zykova-a@vfanc.ru).

Корнеева Евгения Александровна — кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук; <https://orcid.org/0000-0001-6796-1955>; Scopus Author ID: 57219698717; Researcher ID Web of Science: X-9699-2018 (Российская Федерация, 400062, г. Волгоград, пр-кт Университетский, 97; e-mail: korneeva-e@vfanc.ru).

About the authors

Alexander I. Belyaev — Dr. Sci. (Agric.), Professor, Director, Federal Scientific Centre of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences; <https://orcid.org/0000-0001-8077-7052>; Scopus Author ID: 57206259735 (97, Universitetsky ave., Volgograd, 400062, Russian Federation; e-mail: director@vfanc.ru).

Anna M. Pugacheva — Cand. Sci. (Agric.), Scientific Secretary, Federal Scientific Centre of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences; <https://orcid.org/0000-0003-0852-8056>; Scopus Author ID: 57194047579; Researcher ID Web of Science: T-5482-2017 (97, Universitetsky ave., Volgograd, 400062, Russian Federation; e-mail: pugachevaa@vfanc.ru).

Angelina A. Zyкова — Cand. Sci. (Agric.), Researcher, Federal Scientific Centre of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences; <https://orcid.org/0000-0001-9244-9945>; Researcher ID Web of Science: JAJ-1740-2023 (Russian Federation, 400062, Volgograd, Universitetsky Ave., 97; e-mail: zykova-a@vfanc.ru).

Evgenia A. Korneeva — Cand. Sci. (Agric.), Leading Researcher, Federal Scientific Centre of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences; <https://orcid.org/0000-0001-6796-1955>; Scopus Author ID: 57219698717; Researcher ID Web of Science: X-9699-2018 (Russian Federation, 400062, Volgograd, Universitetsky Ave., 97; e-mail: korneeva-e@vfanc.ru).

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests

The authors declare no conflicts of interest.

Дата поступления рукописи: 26.01.2024.

Прошла рецензирование: 27.05.2024.

Принято решение о публикации: 17.12.2024.

Received: 26 Jan 2024.

Reviewed: 27 May 2024.

Accepted: 17 Dec 2024.