

DOI: 10.12731/2658-6649-2025-17-1-1022
УДК 630.6.332

EDN: XEZDDW



Научная статья

ОБОСНОВАНИЕ ЗАТРАТ НА ЛЕСОМЕЛИОРАТИВНОЕ ОБУСТРОЙСТВО ЗЕМЕЛЬ, ПОДВЕРЖЕННЫХ ОПУСТЫНИВАНИЮ

Е.А. Корнеева

Аннотация

Обоснование. В последние десятилетия экологические проблемы, связанные с деградацией земель и истощением почвенного покрова, стали особенно острыми на юге России. Последствия от этих угроз принято называть опустыниванием.

Лесная мелиорация является одним из эффективных мероприятий по управлению опустыниванием земель. При этом инструментарий оценки затрат на создание лесонасаждений на землях, подверженных опустыниванию, проработан слабо. В этой связи требуются исследования по разработке оптимальных экономически эффективных лесомелиоративных режимов.

Цель исследования. Обосновать в современных ценах инвестиции в создание защитных лесных насаждений на пахотных угодьях Нижнего Поволжья для управления опустыниванием.

Материалы и методы. Затраты рассчитывались с помощью программно-го комплекса «Гранд-Смета» в ценах IV квартала 2022 года в соответствии с климатическими критериями степени уязвимости исследуемой территории к опустыниванию, установленными с помощью программы для ЭВМ «Математическая модель оценки вероятности опустынивания в зависимости от климатических факторов».

Результаты. Получены фактическая величина, структура, динамика и функции затрат, необходимых на создание 1 га защитных лесных насаждений в природно-климатических условиях Нижнего Поволжья. Установлено, что лесомелиоративное обустройство агротерритории региона, которая по климатическому критерию относится к категории со средним, высоким и гипервысоким риском опасности опустынивания, составляет 2,2-11,3 тыс. руб. в расчете на единицу (на 1 га) агролесоландшафта.

Заключение. Исследования показали, что затраты на лесную мелиорацию пахотных земель, подверженных опустыниванию, должны быть строго обоснованы не только с позиции полноценного предотвращения деградации почвенного покрова, но и, что немаловажно сегодня, с позиции экономически эффективных вариантов инвестирования.

Ключевые слова: опустынивание; программа для ЭВМ; уязвимость земель к деградации; лесная мелиорация; затраты

Для цитирования. Корнеева, Е. А. (2025). Обоснование затрат на лесомелиоративное обустройство земель, подверженных опустыниванию. *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*, 17(1), 267-281. <https://doi.org/10.12731/2658-6649-2025-17-1-1022>

Original article

JUSTIFICATION OF THE COSTS OF FOREST RECLAMATION OF LANDS SUBJECT TO DESERTIFICATION

E.A. Korneeva

Abstract

Background. In recent decades, environmental problems related to land degradation and depletion of soil cover have become especially acute in the south of Russia. The consequences of these threats are commonly referred to as desertification.

Forest reclamation is one of the effective measures to manage land desertification. Along with numerous forest reclamation technological solutions known in science, the tools for estimating the costs of creating plantations on lands prone to desertification are poorly developed. In this regard, research is required to develop optimal cost-effective forest reclamation regimes.

Purpose. To justify investments in the creation of protective forest plantations in the arable lands of the Lower Volga region to manage desertification at the level of modern prices.

Materials and methods. The costs were calculated using «Grand Smeta» software package in prices of the fourth quarter of 2022 in accordance with the climatic criteria for the degree of vulnerability of the studied territory to desertification, established using the computer program «Mathematical model for estimating the probability of desertification depending on climatic factors».

Results. The actual value, structure, dynamics and functions of the costs required to create 1 ha of protective forest plantations in the natural and climatic conditions of the Lower Volga region are obtained. It has been established that the forest management of agroterritories in the region, which, according to the climatic criterion, belongs to the category with medium, high and hyperhigh risk of desertification, amounts to 2.2-11.3 thousand rubles per unit (per 1 ha) of the agroforestry landscape.

Conclusion. Research has shown that the costs of forest reclamation of arable lands subject to desertification must be strictly justified not only from the perspective of full-fledged prevention of soil degradation, but also, importantly today, from the perspective of cost-effective investment options.

Keywords: desertification; computer software; vulnerability of lands to degradation; forest reclamation; costs

For citation. Korneeva, E. A. (2025). Justification of the costs of forest reclamation of lands subject to desertification. *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*, 17(1), 267–281. <https://doi.org/10.12731/2658-6649-2025-17-1-1022>

Введение

Неотложной задачей обеспечения продовольственной безопасности России [17; 23] является сохранение и восстановление продуктивного потенциала сельскохозяйственных угодий и защита почвенного покрова пашни от деградации [4]. Ветровая эрозия – одна из наиболее распространенных и разрушительных ее форм. Опустынивание рассматривают как конечное следствие деградации земель в экосистеме [24].

Проблема опустынивания земель напрямую связана с устойчивостью почвенного покрова, которая предусматривает возможность противостоять различным процессам деградации и реагировать на процесс изменения плодородия [2]. Концепция устойчивого управления земельными ресурсами представляет собой систему технологий, которая объединяет экологические и социально-экономические принципы для эффективного управления землями, используемыми в сельском хозяйстве [22; 27].

Лесная мелиорация является не только эффективной технологией предотвращения деградации и опустынивания земель [7], но и действенным средством адаптации сельского хозяйства к изменению климата и смягчению его последствий [20]. Кроме того, облесенные угодья обеспечивают многочисленные экосистемные услуги и вносят определенный вклад в региональную экономику страны [19].

В отличие от естественных лесов с нулевой стоимостью создания, лесомелиоративное обустройство пахотных земель требует немалых ин-

вестиций [26]. В этой связи требуется обоснование затрат на создание защитных лесных насаждений в Нижнем Поволжье в соответствии с риском опустынивания с целью выбора наиболее приемлемого варианта для управления и обеспечения устойчивости агропроизводства региона.

Цель исследования – обосновать в современных ценах инвестиции в создание защитных лесных насаждений на пахотных угодьях Нижнего Поволжья для управления опустыниванием.

Материалы и методы

Исследования базировались на новой методологии оценки эффективности капитальных вложений на лесомелиоративное обустройство пахотных земель в России [8] и за рубежом [18].

Были рассчитаны затраты на создание ветроломных защитных насаждений площадью 1 га с нахождением кустарника в крайних рядах, характеризующихся силой роста и долговечностью видового состава:

а) чистая посадка быстрорастущих древесных пород с кустарником, высаженным в крайних рядах;

б) смешанная посадка долговечных, медленнорастущих древесных пород и кустарников в крайних рядах.

Сочетание пород и основные параметры зоны, занятой под лесонасаждения (рядность, длина, ширина, расположение посадочных площадей и т.д.), определялись в соответствии с лесорастительными условиями Нижнего Поволжья на основе типовых руководящих документов [10; 11].

Затраты на создание защитных насаждений отражаются в расходных статьях баланса и включают стоимостное выражение проектно-сметной документации, землеотвода и подготовки почвы, посадки, приобретения семян и посадочного материала (включая погрузочно-разгрузочные работы и их транспортные расходы), дополнительных посадок выпавших культур, ухода за почвой в рядах и междурядьях и выращивания леса.

Расчет затрат производили с помощью программного комплекса «Гранд Смета» в ценах 4 кв. 2022 года. Расчет стоимости одного гектара лесной площади производился на основе имеющихся проектно-технических документов на работы по защитному лесоразведению [14]. Для пересчета сметной стоимости строительно-монтажных работ в современные цены использовались индикаторы изменения их стоимости [12].

В качестве основной системообразующей связи рассматривалось ветрозащитное действие лесополосы на сельскохозяйственный ландшафт [3]. Расчеты проводились на модели, имитирующей пашню и насаждения

площадью 400 га (2000x2000 м), с учетом уязвимости условий природно-климатических зон Нижнего Поволжья к опустыниванию.

Климатические показатели этих зон были установлены и классифицированы по районам и их административному положению в соответствии с агролесомелиоративным районированием РФ [1; 13].

Степень уязвимости земель к деградации и опустыниванию определялась с помощью программы для ЭВМ «Математическая модель оценки вероятности опустынивания в зависимости от климатических факторов» [6]. Основу данного программного продукта составил инструментарий специализированного метода MEDALUS (Mediterranean Desertification And Land Use) [21; 25].

Результаты исследований

Обработка земель в бассейне Нижней Волги в основном приурочена к черноземам. Уровень использования пахотных земель здесь самый высокий (85-90%). В сухих степях (около 69 %) и полупустынях (63 %) уровень возделывания ниже. Почвы, подверженные дефляции, также широко используются для возделывания. Только в Волгоградской области таких почв 4137,1 га, в степной зоне – 2122,8 га, в зоне сухой степи – 1936,3 га, в полупустынной зоне – 78,0 га [15].

Затраты на создание защитных лесонасаждений включают подготовку проектно-сметной документации, перенос проекта на землю, отвод земель, подготовку почвы, посадку деревьев и кустарников, затраты на семена и посадочный материал, включая погрузочно-разгрузочные работы и их транспортировку, пополнение лесопосадок, уход за почвой и содержание деревьев в надлежащем виде. Помимо прямых затрат, в стоимость работ по природоохранному лесоразведению входят накладные расходы, плановые накопления и лимитированные затраты.

Проектно-изыскательские работы включают подготовку и проведение полевых исследований, камеральную обработку полученных данных и разработку проекта природоохранного лесообустройства пашни. Общая стоимость этого комплекса работ зависит от категории сложности изысканий (топографических условий) и в современных ценах она составляет около 3,0-7,2 тыс. рублей/га [16].

Системы обработки (улучшения) почв, дающие хорошие результаты при создании лесонасаждений, характеризуются следующими показателями [1]. На дренированных обыкновенных черноземах, где почва после уборки зерновых покрывается коркой, производится отвальная вспашка

осенью до 30 см, на следующий год производится дополнительная глубокая вспашка до 40 см, покровное боронование весной, зяблевая вспашка с безотвальным рыхлением до 30 см и предпосадочная вспашка. На каштановых почвах производится удаление стеблей, весеннее покровное боронование и летняя вспашка в первый год, осенью производится безотвальная обработка на глубину до 60 см, на второй год отвальная вспашка осенью до 30 см, зяблевая обработка и предпосевное боронование. Светло-каштановые почвы обрабатываются на глубину до 60 см в двухлетней системе "черный пар". Стоимость мероприятий по обработке почвы увеличивается по мере ухудшения условий выращивания и составляет 7,1-24,8 тыс. рублей/га.

Общая стоимость всех выполняемых работ по созданию полевых ветроломных лесных полос на дефляционно-опасных землях зависит, прежде всего, от качества лесорастительных условий и породного состава лесонасаждений (табл. 1). Величина затрат в расчете на гектар лесополосы увеличивается по направлению от севера к югу региона – от лесостепной зоны к полупустыне – примерно с 66 до 100 тыс. руб. Это связано как с изменением качества обрабатываемой почвы и ростом расходов на ее предпосадочную обработку, так и с количеством уходов за почвой в защитных лесных полосах до смыкания крон деревьев. Количество указанных уходов увеличивают с усилением засушливости климата с 5 до 10 лет, а в полупустыне уход осуществляется нередко на протяжении всей жизни лесной полосы (по мере надобности) [7].

Наибольшая доля в общей стоимости мероприятий по созданию ветроломных лесных полос занимает стоимость работ по посадке и дополнению лесных полос, а также мероприятий по уходу в рядах и междурядьях – в среднем, соответственно, 38% и 32%. Затраты на лесоводственные уходы за насаждениями с участием дуба в 2,1-2,5 раза больше, чем в насаждениях из других быстрорастущих пород, что связано с особенностями роста этих насаждений. Однако в целом создание лесных насаждений из медленно-растущих древесных пород, создание которых нецелесообразно в полупустынной зоне, обходится в среднем на 8% дешевле, чем насаждений из других быстрорастущих пород, что обусловлено, главным образом, более низкой закупочной ценой желудей по сравнению с сеянцами двухлетками.

Для определения территориальной динамики затрат на создание ветроломных лесных полос была установлена их величина в расчете на единицу площади, подлежащей лесомелиоративному обустройству. Для этого моделировались варианты облесения территории размером 400 га с раз-

личными межполосными расстояниями, измеряемыми высотами лесонасаждений в кратном их степени противодеградационной защиты размере (Н). Это позволило выявить капиталоемкость различных режимов облесения пахотной территории и определить связь затрат с природной зоной (табл. 2). Установлено, что при всех вариантах лесомелиоративного обустройства затраты являются функцией природно-климатических условий исследуемой территории ($r^2 \approx 95-99\%$).

Таблица 1.

**Стоимость создания 1 га ветроломных полезащитных лесных полос
в Нижнем Поволжье, руб. (составлено автором)**

Статья затрат	Лесостепь	Степь	Сухая степь	Полупустыня
Гидротермический коэффициент (ГТК)	0,9	0,8	0,6	0,4
Проектные изыскания	3000	3000	3000	3000
Системы подготовки почвенного покрова	1-летний черный пар с зяблевой вспашкой	1-летний черный пар с зяблевой вспашкой	1-летний черный пар с плантажной вспашкой	2-летний черный пар с плантажной вспашкой
Вариант 1 – использование быстрорастущих пород (лесостепь, степь – береза повислая, сухая степь, полупустыня – робиния лжеакация, гледичия трехколочковая, вяз приземистый)				
Система подготовки почвы	7097	7097	15490	24820
Закладка и дополнение посадок	34448	34448	37745	30733
Агротехнические уходы	19488	29568	31451	32038
Лесоводственные уходы в насаждениях 1-го возрастного периода	7169	7218	6098	6098
Итого	71202	81331	93784	96689
Вариант 2 – использование медленнорастущих пород (дуб черешчатый)				
Система подготовки почвы	7097	7097	15490	х
Закладка и дополнение посадок	23704	23704	23704	х
Агротехнические уходы	20383	30016	32030	х
Лесоводственные уходы в насаждениях 1-го возрастного периода	14933	14933	14933	х
Итого	66117	75750	86157	х

Таблица 2.

Зависимость капиталоемкости (у, тыс. руб.) лесомелиоративных режимов от природно-климатических условий (х, ГТК) аграрной территории, тыс. руб./400 га агролесоландшафта (составлено автором)

Лесомелиоративный режим	Регрессионное уравнение для медленнорастущих пород	Регрессионное уравнение для быстрорастущих пород
Типовой режим (30 Н)	$y = -3107x + 3326$ $r^2 = 0,977$	$y = -2451x + 2889$, $r^2 = 0,959$
Промежуточный режим (22 Н)	$y = -5784x + 5693$ $r^2 = 0,997$	$y = -4336x + 4636$, $r^2 = 0,980$
Оптимальный режим (15 Н)	$y = -7609x + 7593$ $r^2 = 0,948$	$y = -5799x + 6298$, $r^2 = 0,976$

Реализация лесомелиоративных мероприятий требует значительных инвестиций, поэтому важно обосновать их размер, учитывая степень уязвимости земель к экологическим угрозам. Главной функцией ветроломных лесных полос является защита пахотных земель от деградации и опустынивания. При разработке лесомелиоративного режима необходимо учитывать эти факторы, а также природно-климатические и экологические условия местности [5].

С помощью использования программного продукта «Математическая модель оценки вероятности опустынивания в зависимости от климатических факторов», и мониторинга климатических индикаторов чувствительности земель к опустыниванию проанализирована степень подверженности этому процессу территории Нижнего Поволжья (табл. 3).

Исследование показало, что риск опустынивания от климатических условий увеличивается по мере продвижения с северо-запада на юго-восток региона, где количество осадков уменьшается, а климат становится более аридным. Управление риском опустынивания в Нижнем Поволжье возможно снижением его величины до безопасных пределов за счет корректировки пространств между защитными лесными насаждениями – их уменьшения с 30 Н до 15 Н. Защищенность угодий при этом будет приближена к 100 %.

Экономически оправданный размер удельных затрат в расчете на единицу площади агроландшафта, обустраиваемого системой лесонасаждений с указанными межполосными пространствами, в Нижнем Поволжье составляет 2,2-11,3 тыс. руб. на 1 га агролесоландшафта. Величина этих затрат в 1,2-2,2 раза выше капиталоемкости типового лесомелиоративного режима, рекомендуемого нормативными документами для данных лесорастительных условий.

Таблица 3.

Затраты на проведение мероприятий по лесомелиоративному обустройству пахотных земель бассейна Нижней Волги в зависимости от степени уязвимости земель к деградации и опустыниванию (составлено автором)

	Лесостепь	Степь	Сухая степь	Полупустыня
	Север Саратовской области	Северо-запад Волгоградской области	Западная часть Волгоградской области	Юго-восток Волгоградской области
Среднегодовые осадки, мм	500	350	250	200
Индекс аридности Де Маргонна	33,33	22,58	13,66	10,00
Уязвимость к деградации и опустыниванию	класс среднего риска	класс сильного риска	класс сильного риска	класс риска гиперопустынивания
Лесомелиоративный режим	22 Н	15 Н	15 Н	15 Н
Затраты на единицу обустроенной лесом пахотной площади (оптимум)*, тыс. руб.	2,16	4,15	9,24	11,29
Нормативные затраты на лесную мелиорацию (30 Н), тыс. руб.	1,80	2,49	4,35	5,09

* – в среднем для быстрорастущих и медленнорастущих лесобразующих пород

Вместе с тем, несмотря на более значительную величину, указанные затраты на лесомелиоративные мероприятия позволят обеспечить более высокую отдачу от капиталовложений за счет предотвращения ущерба землепользователей от деградации и опустынивания земель в виде потерь почвенного плодородия и обеспечения устойчивости аграрного производства региона на длительную перспективу [9].

Выводы

При обосновании затрат на лесную мелиорацию пахотных земель в современных природно-хозяйственных условиях следует руководствоваться не только инструктивными документами по созданию защитных лесных насаждений на полях, но и оценивать текущую климатическую ситуацию подверженности земель деградации и опустыниванию, а также имеющийся объем финансовых ресурсов. Это позволит разработать наиболее эффективный вариант размещения лесополос в ландшафте не только с точки зрения полноценной мелиоративной и противодеградационной защиты

территории, но, что в настоящее время немаловажно, и с точки зрения экономически эффективного варианта инвестиций.

Информация о спонсорстве. Работа выполнена в рамках темы государственного задания НИР ФНЦ агроэкологии РАН № FNFE-2022-0015: «Управление процессами опустынивания аридных территорий по данным мониторинга почв, климата и земель, подверженных опустыниванию, методами математического моделирования».

Список литературы

1. Агролесомелиорация (5-е издание переработанное и дополненное). (2006). Волгоград: ВНИАЛМИ. 746 с.
2. Беляков, А. М., & Кошелев, А. В. (2023). Особенности проявления деградационных процессов в агроландшафтах сухостепной зоны Волгоградской области. *Аридные экосистемы*, 29(1), 120–130. <https://doi.org/10.24412/1993-3916-2023-1-120-130>
3. Васильев, Ю. И. (2003). *Эффективность систем лесных полос в борьбе с дефляцией почв*. Волгоград: ВНИАЛМИ. 176 с.
4. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в 2021 году. (2022). Москва: ФГБНУ Росинформагроте. 356 с.
5. Корнеева, Е. А. (2020). Эффективность финансирования лесомелиоративных мероприятий для обеспечения устойчивого развития аграрных регионов юга европейской территории России. *Экономика региона*, 16(3), 871–883. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2020-3-15>
6. Корнеева, Е. А., & Беляев, А. И. (2023). Математическая модель оценки вероятности опустынивания в зависимости от климатических факторов. Свидетельство о госрегистрации программы для ЭВМ № 2023668489 от 08 июня 2023 г.
7. Манаенков, А. С. (2018). *Лесомелиорация арен засушливой зоны* (2-е издание переработанное и дополненное). Волгоград: Издательство ФНЦ агроэкологии РАН. 428 с.
8. Манаенков, А. С., & Корнеева, Е. А. (2012). Методологические аспекты экономической оценки многофакторного воздействия на агроландшафты ветроломных лесных полос. *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование*, (27), 27–30.
9. Манаенков, А. С., & Корнеева, Е. А. (2016). Почвозащитная эффективность лесной мелиорации на склоновых землях юга Европейской территории России. *Вестник Российской сельскохозяйственной науки*, (1), 24–27.

10. Методические указания по размещению полезащитных лесных полос в районах с активной ветровой эрозией. (1984). Москва: Всесоюзная академия сельскохозяйственных наук имени В.И. Ленина. 59 с.
11. Нормативы формирования оптимальных лесомелиоративных комплексов на пахотных землях с учётом факторов деградации агроландшафтов в хозяйствах разной формы собственности. (2002). Москва: Россельхозакадемия. 56 с.
12. Министерство строительства и ЖКХ РФ (2022). Письмо № 58497-ИФ/09 от 08 ноября 2022 г. «О рекомендуемой величине индексов изменения сметной стоимости строительства в IV квартале 2022 года». Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Получено с <http://docs.cntd.ru/document/564316115> (дата обращения: 21 февраля 2023 г.)
13. Погода и климат. (2022). Получено с <http://www.pogodaiklimat.ru/> (дата обращения: 15 декабря 2022 г.)
14. Сборник расчетно-технологических карт на работы по защитному лесоразведению. Том I. Создание полезащитных и водорегулирующих лесных полос. (1985). Москва: Союзгипролесхоз. 268 с.
15. Система адаптивно-ландшафтного земледелия Волгоградской области на период до 2015 года. (2009). Волгоград: ИПК Волгоградской ГСХА «Нива». 304 с.
16. Справочник базовых цен на проектные работы для строительства «Объекты лесного хозяйства». (2006). Москва: Росстрой. 17 с.
17. Bakharev, V. V., Mityashin, G. Yu., Stelmashonok, E. V., et al. (2023). Trends of Evolution of Food Security: Digital Transformation, Social Entrepreneurship and Human Dignity. *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*, 15(2), 363–391. <https://doi.org/10.12731/2658-6649-2023-15-2-363-391>
18. Ferrara, A., Salvati, L., Sateriano, A., & Nolè, A. (2012). Performance Evaluation and Cost Assessment of a Key Indicator System to Monitor Desertification Vulnerability. *Ecological Indicators*, 23, 123–129. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.03.015>
19. Korneeva, E. A. (2023). Monetary Valuation of Ecosystem Services Provided by Protective Forest Plantations in the Agroforestry System in the South of the Volga Upland. *Forests*, 14, 1955. <https://doi.org/10.3390/f14101955>
20. Korneeva, E. A., & Belyaev, A. I. (2023). Assessment of the Impact of Forest Reclamation Measures for the Adaptation of Agriculture to Climate Change in the South of the Russian Plain. *Forests*, 14, 1593. <https://doi.org/10.3390/f14081593>
21. Kosmas, C., Kirkby, M., & Geeson, N. (1999). Manual on Key Indicators of Desertification and Mapping Environmentally Sensitive Areas to Desertifica-

- tion. *MEDALUS Project Report EUR 18882*, European Commission, Brussels. 94 p.
22. Kotliarov, I. D. (2022). Heterogeneity of Stakeholders as an Obstacle to the Development of Agricultural Cooperatives in Russia. *Russian Peasant Studies*, 7(4), 20–32. <https://doi.org/10.22394/2500-1809-2022-7-4-20-32>
 23. Plotnikov, V., Nikitin, Y., Maramygin, M., & Ilyasov, R. (2021). National Food Security under Institutional Challenges (Russian Experience). *International Journal of Sociology and Social Policy*, 41(1–2), 139–153. <https://doi.org/10.1108/IJSSP-03-2020-0074>
 24. Sarparast, M., Ownegh, M., Najafinejad, A., & Sepehr, A. (2018). An Applied Statistical Method to Identify Desertification Indicators in Northeastern Iran. *Geoenvironmental Disasters*, 5, 3. <https://doi.org/10.1186/s40677-018-0095-3>
 25. Sepehr, A., Hassanli, A. M., Ekhtesasi, M. R., & Jamali, J. B. (2007). Quantitative Assessment of Desertification in South of Iran Using MEDALUS Method. *Environmental Monitoring and Assessment*, 134, 243–254. <https://doi.org/10.1007/s10661-007-9613-6>
 26. Tubalov, A. A. (2023). Spatial Principles of Territories Selection for Priority Development of Agroforestry Complexes. *Forests*, 6, 1225. <https://doi.org/10.3390/f14061225>
 27. Weiland, S., Hickmann, T., Lederer, M., Marquardt, J., & Schwindenhammer, S. (2021). The 2030 Agenda for Sustainable Development: Transformative Change Through Sustainable Development Goals? *Politics and Governance*, 9, 90–95. <https://doi.org/10.17645/pag.v9i1.4191>

References

1. Agrolisoamelioration (5th Edition, Revised and Extended). (2006). Volgograd: VNIALMI. 746 p.
2. Beliakov, A. M., & Koshelev, A. V. (2023). Characteristics of degradation processes in agricultural landscapes of the xerophytic steppe zone of the Volgograd region. *Arid Ecosystems*, 29(1), 120–130. <https://doi.org/10.24412/1993-3916-2023-1-120-130>
3. Vasilyev, Yu. I. (2003). Efficiency of forest belt systems in combating soil deflation. Volgograd: VNIALMI. 176 p.
4. Report on the Status and Usage of Agricultural Lands in the Russian Federation in 2021. (2022). Moscow: FGNU Rosinformagrotekh. 356 p.
5. Korneeva, E. A. (2020). Efficiency of financing forestry improvement measures for ensuring sustainable development of agricultural regions in the southern part of the European territory of Russia. *Regional Economics*, 16(3), 871–883. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2020-3-15>

6. Korneeva, E. A., & Belyaev, A. I. (2023). Mathematical model for estimating probability of desertification depending on climatic factors. Patent certificate № 2023668489 dated June 8, 2023.
7. Manaenkov, A. S. (2018). Afforestation of Dryland Arenas (2nd Edition, Revised and Extended). Volgograd: Publishing House of FNC AE RAS. 428 p.
8. Manaenkov, A. S., & Korneeva, E. A. (2012). Methodological aspects of economic evaluation of multifactorial impact on agricultural landscapes by wind-break forest belts. *Proceedings of the Lower Volga Agrouniversity Complex: Science and Higher Professional Education*, (27), 27–30.
9. Manaenkov, A. S., & Korneeva, E. A. (2016). Soil-protective efficiency of forestry improvements on sloping lands in the southern part of the European territory of Russia. *Bulletin of Russian Agricultural Sciences*, (1), 24–27.
10. Guidelines for placing protective forest belts in areas with active wind erosion. (1984). Moscow: All-Union Lenin Academy of Agricultural Sciences. 59 p.
11. Normatives for forming optimal forestry-improvement complexes on cultivated lands considering degraded agricultural landscapes in farms with different ownership structures. (2002). Moscow: Rosselkhozakademia. 56 p.
12. Ministry of Construction and Housing and Utilities of the Russian Federation. (2022). Letter No. 58497-IF/09 dated November 8, 2022, "On Recommended Indices for Adjusting Budget Prices in the Fourth Quarter of 2022". Electronic Fund of Legal and Technical Documentation. Retrieved from <http://docs.cntd.ru/document/564316115> (Accessed February 21, 2023).
13. Weather and Climate. (2022). Retrieved from <http://www.pogodaiklimat.ru/> (Accessed December 15, 2022).
14. Handbook of Calculated Technological Maps for Protective Afforestation Works. Volume I. Creation of Protective and Water-regulating Forest Strips. (1985). Moscow: Soyuzgiproleskhoz. 268 p.
15. System of Adaptive Landscape Farming in the Volgograd Region for the Period Until 2015. (2009). Volgograd: IPK Volgograd State Agricultural Academy "Niva". 304 p.
16. Reference Manual of Baseline Prices for Design Work in Construction "Objects of Forestry". (2006). Moscow: Rosstroy. 17 p.
17. Bakharev, V. V., Mityashin, G. Yu., Stelmashonok, E. V., et al. (2023). Trends of Evolution of Food Security: Digital Transformation, Social Entrepreneurship and Human Dignity. *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*, 15(2), 363–391. <https://doi.org/10.12731/2658-6649-2023-15-2-363-391>
18. Ferrara, A., Salvati, L., Sateriano, A., & Nolè, A. (2012). Performance Evaluation and Cost Assessment of a Key Indicator System to Monitor Desertifica-

- tion Vulnerability. *Ecological Indicators*, 23, 123–129. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.03.015>
19. Korneeva, E. A. (2023). Monetary Valuation of Ecosystem Services Provided by Protective Forest Plantations in the Agroforestry System in the South of the Volga Upland. *Forests*, 14, 1955. <https://doi.org/10.3390/f14101955>
 20. Korneeva, E. A., & Belyaev, A. I. (2023). Assessment of the Impact of Forest Reclamation Measures for the Adaptation of Agriculture to Climate Change in the South of the Russian Plain. *Forests*, 14, 1593. <https://doi.org/10.3390/f14081593>
 21. Kosmas, C., Kirkby, M., & Geeson, N. (1999). Manual on Key Indicators of Desertification and Mapping Environmentally Sensitive Areas to Desertification. *MEDALUS Project Report EUR 18882*, European Commission, Brussels. 94 p.
 22. Kotliarov, I. D. (2022). Heterogeneity of Stakeholders as an Obstacle to the Development of Agricultural Cooperatives in Russia. *Russian Peasant Studies*, 7(4), 20–32. <https://doi.org/10.22394/2500-1809-2022-7-4-20-32>
 23. Plotnikov, V., Nikitin, Y., Maramygin, M., & Ilyasov, R. (2021). National Food Security under Institutional Challenges (Russian Experience). *International Journal of Sociology and Social Policy*, 41(1–2), 139–153. <https://doi.org/10.1108/IJSSP-03-2020-0074>
 24. Sarparast, M., Ownegh, M., Najafinejad, A., & Sepehr, A. (2018). An Applied Statistical Method to Identify Desertification Indicators in Northeastern Iran. *Geoenvironmental Disasters*, 5, 3. <https://doi.org/10.1186/s40677-018-0095-3>
 25. Sepehr, A., Hassanli, A. M., Ekhtesasi, M. R., & Jamali, J. B. (2007). Quantitative Assessment of Desertification in South of Iran Using MEDALUS Method. *Environmental Monitoring and Assessment*, 134, 243–254. <https://doi.org/10.1007/s10661-007-9613-6>
 26. Tubalov, A. A. (2023). Spatial Principles of Territories Selection for Priority Development of Agroforestry Complexes. *Forests*, 6, 1225. <https://doi.org/10.3390/f14061225>
 27. Weiland, S., Hickmann, T., Lederer, M., Marquardt, J., & Schwindenhammer, S. (2021). The 2030 Agenda for Sustainable Development: Transformative Change Through Sustainable Development Goals? *Politics and Governance*, 9, 90–95. <https://doi.org/10.17645/pag.v9i1.4191>

ДАнные об авторе

Корнеева Евгения Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник

*Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук (ФНЦ агроэкологии РАН)
пр. Университетский, 97, г. Волгоград, 400062, Российская Федерация
korneeva.eva@list.ru*

DATA ABOUT THE AUTHOR

Evgenia A. Korneeva, PhD in Agricultural Sciences, Leading Researcher
*Federal Scientific Center of Agroecology, Integrated Land Reclamation and Protective Forestry of the Russian Academy of Sciences (FSC Agroecology RAS)
97, Universitetsky Ave., Volgograd, 400062, Russian Federation
korneeva.eva@list.ru*

Поступила 07.04.2024

После рецензирования 29.07.2024

Принята 07.08.2024

Received 07.04.2024

Revised 29.07.2024

Accepted 07.08.2024