

ЛЕСОВЕДЕНИЕ, ЛЕСОВОДСТВО, ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ, АГРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ, ОЗЕЛЕНЕНИЕ,  
ЛЕСНАЯ ПИРОЛОГИЯ И ТАКСАЦИЯ / FORESTRY, FORESTRY, FOREST CROPS, AGROFORESTRY,  
LANDSCAPING, FOREST PYROLOGY AND TAXATION

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2024.52.1>

ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АГРОЛАНДШАФТОВ, ЗАРАСТАЮЩИХ  
ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ, ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ЛЕСОПОКРЫТОЙ  
ПЛОЩАДИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Обзор

Гибадуллин Н.Ф.<sup>1</sup>, Дурова А.С.<sup>2,\*</sup>

<sup>2</sup>ORCID : 0000-0001-7234-920X;

<sup>1</sup>Пригородное лесничество, Казань, Российская Федерация

<sup>2</sup>Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

\* Корреспондирующий автор (soilbox[at]mail.ru)

**Аннотация**

По данным государственного реестра на 1 января 2023 года земельный фонд Республики Татарстан (далее РТ) в административных границах составляет 6 783,7 тысячи гектаров [1]. Земли лесного фонда составляют – 1219,1 тыс. га, или 18% от общей площади республики. Земли сельскохозяйственного назначения – 4 618,2 тыс. га, или 68% от общей площади республики (рис 1). В составе земель сельскохозяйственного назначения сельскохозяйственные угодья составляют 98,08% (4529,6 тыс. га), из них пашня 75,2% (3406,8 тыс. га), многолетние насаждения 1,01% (46,2 тыс. га), сенокосы 2,9% (143,2 тыс. га), пастбища и залежь 20,6% (933,4 тыс. га) [2].

Сельскохозяйственная освоенность территории республики составляет 68,1%, а её облесенность – 18%, распаханность сельскохозяйственных угодий – 76%. В регионе облесенность пашни составляет 3,4%, при необходимом минимальном значении 4,7% [3]. Высокая степень распаханности территории при низкой облесенности пашни до 3,7% (при оптимуме 5-7%) и низком показателе лесистости региона служит предпосылкой развития активных процессов водно-ветровой эрозии [4]. В статье обосновывается целесообразность увеличения лесистости региона за счет перевода неиспользуемых агроландшафтов.

**Ключевые слова:** агроландшафт, лесной фонд, лесопокрытая площадь, Республика Татарстан.

**SUBSTANTIATION OF FEASIBILITY OF USING AGROLANDSCAPES OVERGROWN WITH WOODY AND SHRUBBY VEGETATION TO INCREASE THE FORESTED AREA OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN**

Review article

Gibadullin N.F.<sup>1</sup>, Durova A.S.<sup>2,\*</sup>

<sup>2</sup>ORCID : 0000-0001-7234-920X;

<sup>1</sup>Prigorodnoye lesnichestvo, Kazan, Russian Federation

<sup>2</sup>Saint-Petersburg State Forest Technical University, Saint-Petersburg, Russian Federation

\* Corresponding author (soilbox[at]mail.ru)

**Abstract**

According to the state register as of 1 January 2023, the land fund of the Republic of Tatarstan (hereinafter RT) in the administrative boundaries is 6,783.7 thousand hectares, Fig. 2 [1]. The lands of the forest fund account for 1,219.1 thousand hectares, or 18% of the total area of the republic. Agricultural lands – 4,618.2 thousand hectares, or 68% of the total area of the Republic (Fig. 1). In the composition of agricultural lands, agricultural lands account for 98.08% (4529.6 thousand ha), of which arable land 75.2% (3406.8 thousand ha), perennial plantations 1.01% (46.2 thousand ha), hayfields 2.9% (143.2 thousand ha), pastures and fallow land 20.6% (933.4 thousand ha) [2].

Agricultural development of the territory of the Republic is 68.1%, and its forest cover is 18%, the ploughing of agricultural land is 76%. In the region, the forest cover of arable land is 3.4%, with the required minimum value of 4.7% [3]. The high degree of ploughing of the territory with low forest cover of arable land up to 3.7% (with an optimum of 5-7%) and low index of forest cover of the region serves as a prerequisite for the development of active processes of water-wind erosion [4]. The article substantiates the feasibility of increasing the forest cover of the region through the redistribution of unused agrolandscapes.

**Keywords:** agrolandscape, forest fund, forested area, Republic of Tatarstan.

**Введение**

В историческом плане ранее большая часть территории Казанской губернии была покрыта лесами, что подтверждается многочисленными документами и литературными источниками.

По данным, проводимого с 1793 по 1803 годы генерального межевания, было учтено 3265,1 тыс. га лесов или 51,2% территории [5]. К 1914 году площадь под лесными насаждениями сократилась до 1854 тысяч га, лесистость – до 29,1%. За период с 1990 по 2020 гг. площадь сельскохозяйственных угодий сократилась на 0,4 млн га. Убытие площадей под пашню, составило 9,6 млн га [6]. По состоянию на 01.01.2018 площадь покрытых лесом земель, за исключением лесов, расположенных на землях обороны и безопасности, составляет 1187,2 тыс. гектаров [7]. На 1

января 2021 года площадь сельскохозяйственных угодий во всех категориях земель составила 222,0 тыс га, или 13,0% всего земельного фонда страны [8].

Увеличение площади покрытых лесов площадей связано с зарастанием не используемых по прямому назначению сельскохозяйственных угодий, использованием семян и саженцев стандартных параметров, позволяющих осуществлять переводы в покрытую лесом площадь лесных культур в срок до 10 лет [7], [31]. На сегодняшний день общая площадь лесов в Татарстане составляет 1 миллион 269 тысяч гектаров. Это 17,5% территории республики. В муниципальных районах лесистость крайне неравномерна и колеблется от 2,9 до 41,3%.

Кроме этого, в Республике Татарстан имеется сеть защитных лесных насаждений, расположенных на землях иных категорий. С учетом всех защитных лесных насаждений лесистость Республики Татарстан в настоящее время составляет 19,8% [7], [31].

Таким образом, за прошедшие 200 лет площадь лесов уменьшилась с 51,2% до 29,1%; а за прошедшие 100 лет – с 29,1% до 17,5% (рис. 1).

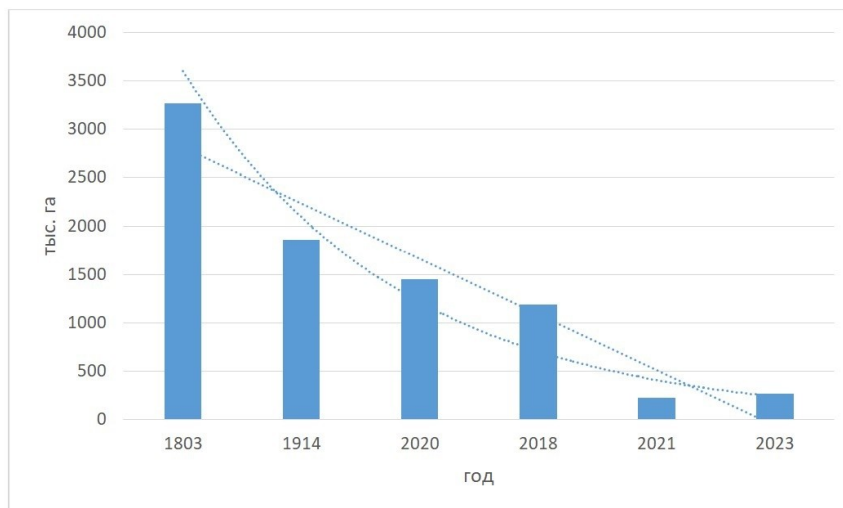


Рисунок 1 - Динамика изменения площади лесов Республики Татарстан  
DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2024.52.1.1>

Кардинальное изменение площади покрытых лесом земель иных категорий связано с отнесением лесных участков общей площадью 10481 гектар к землям лесного фонда [7].

Площади лесов в регионе уменьшались с годами из-за регулярной расчистки покрытых древесной растительностью участков для сельскохозяйственного использования, усиленной промышленной эксплуатации лесов, заготовки корабельной древесины. Практически каждый третий гектар в регионе – это искусственно созданные насаждения, быстрорастущие древесные породы – осина, береза, тополь.

### Оценка оптимальной лесистости региона

Оптимальное соотношение природных угодий и сельскохозяйственных земель – важный вопрос способный повлиять на условия состояния земель каждого региона. Современная организация агроландшафтов в Российской Федерации часто обусловлена исторически сложившимися обстоятельствами.

Современное состояние лесов Республики Татарстан во многом определено хозяйственной деятельностью человека. Удобное географическое положение, транспортная доступность, наличие ценных древесных пород, пригодных для кораблестроения, и густонаселенность территории дали возможность эксплуатировать леса республики еще 300 лет назад [6].

Проблема снижения ресурсного потенциала лесов в Казанской губернии была отмечена еще в 1836 году М. Лаптевым, который в своем отчете [10], подготовленном для Военного министерства, писал, что со времени генерального межевания, проведенного в период с 1793 по 1803 гг., лесистость территории уменьшилась к 1836 году с 51,2 до 37,5%. Наибольший недостаток леса отмечался в Чистопольском уезде (современное Закамье), где площадь крестьянских лесов уменьшилась на 30%, и местные жители вынуждены были приобретать лес и стройматериалы в соседних губерниях. Интенсивная эксплуатация лесов продолжалась до 70-х годов прошлого столетия. Помимо их вырубки под сельскохозяйственное использование и строительство различных коммуникаций (шоссейных и железных дорог, линий электропередач, газо- и нефтепроводов), значительная доля земель республики оказалась покрыта водами рукотворных морей: Куйбышевского, Нижнекамского, Заинского. Все это привело к тому, что в настоящее время Татарстан относится к малолесным регионам России [6].

Однако с научной и прикладной точки зрения наиболее рациональным решением является вариант развития событий, когда структура угодий в каждом регионе зависит в первую очередь от внешних естественных факторов, а именно: от климата, рельефа, почвенных, гидрографических и других условий местности. Поэтому для каждого региона сельскохозяйственное землепользование или отдельного его массива в соответствии с местными природными

условиями должно быть установлено научно обоснованное соотношение площадей пашни, лугов, лесных насаждений, водных объектов и других ландшафтных элементов [11].

Опыт зарубежных и отечественных исследований показывает, что устойчивый агроландшафт может быть сформирован в том случае, если соотношение его основных компонентов 3/4 пашни, леса и луга находится в соотношении не менее 1/3 от площади каждого [11], [31].

В России, как правило, рекомендуемыми уровнями облесенности считаются следующие показатели:

1. Для регионов с хорошими лесными ресурсами — около 30% и более от общей площади.
2. Для регионов с менее благоприятными условиями (таких как степные и полупустынные районы) — 10-20% могут считаться оптимальными.

Для Республики Татарстан, учитывая ее климатические и экологические условия, оптимальный уровень облесенности может находиться в пределах 15-20% от общей площади республики. Однако эти значения могут изменяться в зависимости от целей в области охраны окружающей среды, лесопользования и потребностей местного населения.

Следует отметить несколько разный подход к вопросу оптимального уровня облесенности в Российских и зарубежных исследованиях; так как вопрос рассматривается в области лесного хозяйства, экологии и экономике [19], [20], [21], [22], [23]. Так, например исследуются направления:

Экономические модели и экологическое разнообразие. В таких работах анализируются затраты и выгоды от различных уровней вырубки и восстановления лесов. Также оптимальный уровень лесистости также важно рассматривать с точки зрения сохранения биоразнообразия. Например, книга "Forest Economics and Policy" Дж. У. Хейнса [19] включает экономические аспекты, которые помогают определить, как оптимальный уровень лесистости может повысить общую эффективность использования лесных ресурсов; там же рассматриваются вопросы управления лесами и влияние различных уровней лесистости на экосистемы и их биоразнообразие [31].

Устойчивое управление лесами: В контексте устойчивого управления много внимания уделяется концепции оптимальной лесистости, которая учитывает как экономические, так и экологические факторы. Книга "Sustainable Forest Management: From Concept to Practice" Д. С. Джонсона [23] изучает принципы устойчивости и предлагает рамки для оценки оптимального уровня лесистости [29], [30], [31].

Изменения климата: Ряд исследований посвящён, вопросу влияния уровня лесистости на углеродный баланс и климатические изменения. В книге "Forests and Global Change" Р. А. Хоутона [20] обсуждаются эти вопросы и возможные стратегии, направленные на достижение оптимального уровня лесистости для смягчения последствий изменений климата.

Распространены в современных исследованиях и направления моделирования и мониторинга экосистем, а создаваемые модели управления лесами помогают исследовать оптимальный уровень лесистости и его экономические последствия. В научных статьях и отчетах часто рассматриваются подходы к моделированию устойчивого управления лесами, чтобы оценить влияние различных уровней лесистости.

Если рассматривать работы Российских авторов, то можно увидеть те же направления исследований, однако подход к вопросу носит более междисциплинарный характер [28], [29].

Так, В. Н. Синегуб и В. С. Ким в своих работах рассматривали связи между лесистостью и экосистемами, акцентируя внимание на необходимости балансировать экономические и экологические аспекты управления лесами.

А. Г. Игнатов с соавторами в статьях по лесным экологическим системам обсуждали методы моделирования, которые позволяют оценить оптимальный уровень лесистости, принимая во внимание изменения климата и антропогенное воздействие [28], [29], [31].

Следует учитывать и то, что вопрос сохранения и поддержания оптимального уровня лесистости охватывает не только экологические и экономические аспекты, но также социальные, включая традиционные права коренных народов и местных сообществ. Исследования показывают, что оптимальный уровень лесистости должен учитывать интересы всех заинтересованных сторон.



Земельный фонд Республики Татарстан  
на 1 января 2024 года составляет 6783,7 тыс. га



Рисунок 2 - Распределение земельного фонда РТ по категориям земель

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2024.52.1.2>

Примечание: [1]

Цель же данной статьи рассмотреть условия наиболее активно влияющие на особенности землепользования на территории РТ; оценить оптимальное соотношение имеющихся типов агроландшафтов для максимально эффективного землепользования данных территорий и рассмотреть перевод зарастающих с/х территорий в лесной фонд – как одно из направлений стабилизации соотношений угодий в рассматриваемом регионе.

### Особенности региона, влияющие на лесоразведение и лесовосстановление

#### 3.1. Почвы Республики Татарстан

Около 40% территории Республики Татарстан покрыты плодородными черноземными почвами, и столько же среднего качества – серыми лесными почвами. Нормативная урожайность составляет 15 ц/га [12], [30]. Однако почвы в регионе имеют преимущественно тяжелый гранулометрические параметры. Глинистые и тяжелосуглинистые разновидности расположены на 85,3% от площади региона, лишь в северной части республики распространены небольшие массивы супесчаных и песчаных дерново-подзолистых почв, занимающих 2,6% территории [4].

При активном сельскохозяйственном использовании такие почвы склонны к переуплотнению и утрате своей структуры, что ухудшает водный, воздушный и тепловой режимы, приводит к возникновению эрозионных процессов.

Для почвенного гумуса почв данного региона характерна слабая подвижность и пониженная биологическая активность. При достаточно высоком содержании гумуса (в среднем – 4,5%) все типы и подтипы почв имеют естественный укороченный профиль – серые лесные 28-31 см, черноземы 40-65 см [4].

Таким образом почвы региона по своим агрохимическим показателям хорошо подходят для множества направлений использования – от сельскохозяйственного до лесоразведения. Тяжелый гранулометрический состав может усложнить агротехнические мероприятия, но не является нерешаемой проблемой.

Второй, на наш взгляд, наиболее критичной особенностью является рельеф территории РТ.

#### 3.2. Рельеф территории

Рельеф региона отличается большой расчлененностью и является основой для почвенной эрозии.

Сельскохозяйственная освоенность территории республики составляет 68,1%, а её облесенность – 18%, распаханность сельскохозяйственных угодий – 76%, балл бонитета пашни в среднем по региону составляет 31,2. Следует отметить, что в регионе облесенность пашни составляет 3,4%, при необходимом минимальном значении 4,7% [30].

Высокая степень распаханности территории при низкой облесенности пашни до 3,7% (при оптимуме 5-7%) и низком показателе лесистости региона служит предпосылкой развития активных процессов водно-ветровой эрозии [4].

Относительно облесенности территории РТ – Общий процент лесистости по отдельным районам, городским округам республики различен и зависит от физико-географических, климатических, почвенных условий, стихийных явлений и хозяйственной деятельности человека [7], [30].

#### 3.3. Эрозионная опасность региона

Сочетание неоднородного почвенного покрова и крайней несбалансированности лесных и сельскохозяйственных угодий на фоне расчлененного рельефа местности приводит к значительным эрозионным процессам [13].

Количество земель, подверженных этому процессу, за последние 40 лет по физико-географическим зонам республики увеличилась в зоне Предкамья – на 31% (от общей площади пашни), в зоне Предволжья – на 35%, в зоне Закамья – на 12%, из них площадь эродированной пашни увеличилась на 27% [14].

Эрозия вносит существенную пестроту в структуру почвенного покрова и снижает плодородие почв. На эродированных почвах снижается эффективность удобрений, возрастают расходы на их обработку [13]. Участки эрозионно-опасных земель сельхозназначения составляет всего 1390 тыс. га. [15]. В РТ свыше 70% площади сельхозугодий расположено на склонах различной крутизны, в т.ч. пашни на склонах крутизной до 10 – 42,3%, 1-30 – 52,0%, 3-5 – 5,5%. В связи с этим кардинально ситуация в сторону повышения плодородия, снижения степени риска деградации почв пока не меняется [4].

Оптимальная лесистость, при которой устанавливается экологическая стабильность территории республики, составляет от 25% (для равнинных районов Закамья и Предволжья) до 30% и более (для возвышенных, с расчлененным рельефом районов Предкамья и Предволжья), в среднем по республике – 27,8%. При сравнении удельного веса и доли компонентов в общей структуре агроландшафтов намного предпочтительнее в плане экологической устойчивости выглядят агроландшафты лесостепной зоны за счет большей зональной лесистости, облесенности, обводненности и других средостабилизирующих угодий [16], [29].

Сохранение в республике экологического ландшафтного равновесия, невозможно без учета основного положения оптимизации природной среды, а именно: сбалансированного соотношения между эксплуатацией, консервацией и улучшением земельных угодий [29].

Деградация земель, процесс уменьшения потенциала продуктивности земельных ресурсов, является одной из серьезных экологических проблем мирового масштаба. Этот процесс в основном вызван демографическими факторами, расширением сельскохозяйственных угодий, облесением и чрезмерной эксплуатацией природных ресурсов. Мировой опыт показывает, что защитное лесоразведение является долгосрочной глобальной стратегией устойчивого землепользования, которая решает проблему деградации почв [30], [31].

### **О необходимости сбалансированности угодий региона**

Для снижения интенсивности процессов эрозии; стабилизации и улучшения состояния почв РТ, предотвращения и прекращения развития этих процессов, обеспечения надежной защищенности пашни и высокопродуктивного агроландшафта необходимо в виде экологического каркаса иметь в РТ не менее 190,0 тыс. га защитных лесонасаждений, т.е. создать дополнительно не менее 100 тыс. га противоэрозионных и полезащитных лесных насаждений, чтобы достичь оптимального значения показателя облесенности пашни на уровне не менее 5-7% с учетом природно-климатических особенностей и ландшафтного районирования РТ [14], [15], [30], [31]. Для оптимизации состояния агроландшафта и в целом экологической ситуации в РТ крайне необходимо увеличить площади лесов, создаваемых на деградированных и зарастающих древесно-кустарниковой растительностью землях, в достижении показателя 25% от общей площади земельного фонда РТ, т.к. географически регион расположен в зоне тайги, смешанных лесов и лесостепи [3], [28].

Таким образом, основная задача на данный момент времени представляется в увеличении лесистости региона. Основной действенный способ это защитное лесоразведение – создание овражно-балочных насаждений; облесение песков, неудобных земель, берегов рек и водоемов; закладка полезащитных и придорожных снегозащитных лесных полос в Татарстане — это необходимость. В настоящий момент более 2 млн га сельскохозяйственных угодий республики подвергаются дефляции, ветровой и водной эрозии почв. Ежегодно из активного сельскохозяйственного оборота уходит более одной тысячи гектаров земель [4], [28]. Создаваемые в ходе защитного лесоразведения защитные лесные насаждения — это участки с многофункциональным воздействием. Они могут регулировать микроклимат, улучшают гидрологический режим, уменьшают сток, предотвращают процессы эрозии и дефляции почв, снижают негативное воздействие засух и жарких ветров, оптимизируют процессы почвообразования, стимулируют разнообразие флоры и фауны и повышают биопродуктивность сельскохозяйственных ландшафтов [18].

Потенциал республики для повышения лесистости региона по оценке природоохранных общественных организаций составляют участки сельскохозяйственных земель, заросшие древесно-кустарниковой растительностью возрастом свыше 20 лет 342 тыс га и 1818 тыс. га возрастом свыше 3-х лет. Итого 2160 тыс. га или 32% от общей площади региона 6 785 тыс. га [4], [28], [31].

Улучшение земель с помощью лесных насаждений является одним из наиболее длительных видов мелиорации с точки зрения эффекта. При благоприятных условиях эффект наблюдаться в течение длительного времени. В настоящее время общая площадь всех лесозащитных древостоев в регионе составляет почти 145 000 га. С использованием посадочного материала с закрытой корневой системой ежегодно на неудобных землях сельхозформирований РТ создаются противоэрозионные лесные насаждения на площадях 2200–2500 гектаров, включая террасированием крутых склонов путем устройства выемочно-насыпных террас – 670–700 гектаров [7].

### **Заключение**

По оценкам международных природоохранных организаций в Российской Федерации имеется около 80 миллионов гектаров сельскохозяйственных земель, выведенных из активного оборота, на которых возможно вести интенсивное лесное хозяйство и развивать лесное фермерства.

Для республики возможность передачи таких земель в лесной фонд могла бы стать хорошей возможностью решения проблемы малой лесистости. Увеличение площади лесов – главная задача, с учётом современного состояния региона. Для повышения площади лесов на один процент, в регионе необходимо создать насаждения на площади в 65 тысяч гектаров.

Вопрос естественно формируемых лесных насаждений на сельскохозяйственных землях является спорным и требует дальнейшего изучения. Однако следует понимать, что возобновившиеся древесные сообщества выступают как

один из инструментов восстановления природных экосистем и повышения биологического разнообразия территорий. Поэтому ведение хозяйства в таких насаждениях в интересах охраны окружающей среды должно стать важной составляющей территориального планирования и управления земельными ресурсами на местном уровне. Очевидно, что формируемые древесно-кустарниковые насаждения, нуждаются в поддержке, уходе и защите со стороны человека от различных негативных воздействий, таких как пожары, энтомофитовредители, и т.д. Поскольку, естественное возобновление лесных растений происходит естественным путем, то такие экосистемы будут более устойчивы к различным природным явлениям и более ценными для увеличения биологического разнообразия территории, чем культивируемые человеком леса.

### Конфликт интересов

Не указан.

### Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

### Conflict of Interest

None declared.

### Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

### Список литературы / References

1. Татарстан в цифрах : статистический сборник. — Казань : Татарстанстат, 2022. — 300 с.
2. Гримберг А.А. Использование и охрана земельных ресурсов на региональном уровне / А.А. Гримберг // Экономика и экология территориальных образований. — 2010. — № 1. — С. 15.
3. Лесной кодекс Республики Татарстан // Государственный комитет Республики Татарстан по экологии и природным ресурсам. — Казань, 2015. — 120 с.
4. Лесной фонд Республики Татарстан: состояние и использование. — Казань : Министерство экологии и природных ресурсов Республики Татарстан, 2021. — 150 с.
5. Гафиятов Р.Х. Лесоводственные основы оптимизации рекреационного лесопользования : дис. канд. с/х наук : 06.03.02 / Р.Х. Гафиятов. — Уфа, 2011. — 143 с.
6. Романов Е.М. Экологическая и сырьевая роль лесов Республики Татарстан / Е.М. Романов, Т.В. Нуреева, Т.Ф. Мифтахов [и др.] // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. — 2015. — № 2(26). — С. 5–18.
7. Указ Президента Республики Татарстан "О внесении изменений в Лесной план Республики Татарстан" от 27.12.2019 г. №УП-796 // Официальный портал правовой информации Республики Татарстан. — 2019.
8. Государственный (национальный) доклад "О состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2019 году" от 27.12.2019 г. // Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии. — 2019.
9. Иванычева О.И. Министр лесного хозяйства РТ Равиль Кузюров: Космический мониторинг помогает бороться с пожарами / О.И. Иванычева // Казанские ведомости. — 2021. — URL: <https://kazved.ru/news/ministr-lesnogo-hozyaystva-rt-ravil-kuzurov-kosmicheskii-monitoring-pomogaet-borotsya-s-rozharami> (дата обращения: 01.08.2024).
10. Лаптев М. Материалы для географии и статистики, собранные офицерами Генерального штаба / М. Лаптев // Казанская губерния. — СПб., 1861. — Т. 8. — 614 с.
11. Алиева Н.В. Ландшафтоведение / Н.В. Алиева. — 1 изд. — Новочеркасск : Новочерк. гос. мелиор. акад., 2012. — 113 с.
12. Жуйков В.И. Агрометеорологические факторы и агрозоная систематизация субъектов Приволжского экономического района по существующим природно-климатическим условиям / В.И. Жуйков, Е.В. Софьина // Управленческий учет. — 2023. — № 8. — С. 193–204.
13. Гарипов Н.Р. Опыт противоэрозионной оптимизации овражно-балочных склонов в Республике Татарстан / Н.Р. Гарипов, А.П. Прокопьев // Лесное хозяйство и рациональное использование природных ресурсов, Казань, 12–13 апреля 2018 года. — Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2018. — С. 3–6.
14. Указ Президента РТ "Об утверждении Схемы размещения, использования и охраны охотничьих угодий на территории Республики Татарстан" от 03 октября 2015 года №УП-968 // Официальный интернет-портал правовой информации. — 2015.
15. Мухаметшин И.С. Разработка и обоснование параметров противоэрозионного комбинированного орудия с конусным ротационным рыхлителем : дис. канд. техн. наук : 05.20.01 / И.С. Мухаметшин. — Казань, 2020. — 220 с.
16. Пашков С.В. Ландшафтно-экологические основы земледельческой освоенности территории Северо-Казахстанской области / С.В. Пашков // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. — 2019. — Т. 43. — № 4. — С. 400–411.
17. Постановление КМ РТ "Об утверждении государственной программы Республики Татарстан "Экономическое развитие и инновационная экономика Республики Татарстан" (с изменениями и дополнениями)" от 31 октября 2013 г. // Официальный интернет-портал правовой информации. — URL: <https://base.garant.ru/22506322/> (дата обращения: 04.08.2024).
18. Каримова С.З. Разработка методики автоматизированного геоинформационного картографирования на основе данных дистанционного зондирования Земли : дис. канд. техн. наук : 25.00.35 / С.З. Каримова. — 2019. — 199 с.
19. Haynes J.W. Forest Economics and Policy / J.W. Haynes. — New York : Wiley, 1988.
20. Houghton R.A. Forests and Global Change / R.A. Houghton. — New York : Cambridge University Press, 2003

21. Hansen A.J. Biodiversity in Managed Landscapes: Theory and Practice / A.J. Hansen [et al.]. — Washington, D.C. : Island Press, 2005.
22. Peterson D.L. Forest Ecology / D.L. Peterson, D.A. Maguir. — New York : Springer, 2005.
23. Johnson D.S. Sustainable Forest Management: From Concept to Practice / D.S. Johnson. — Toronto : University of Toronto Press, 1999.
24. Савельев Г.П. Экономика лесного хозяйства / Г.П. Савельев. — Москва : Издательство "Экономика", 2011.
25. Мясников А.Г. Лесная экология : учебно-методическое пособие / А.Г. Мясников, Д.С. Воробьев, Д.П. Касымов. — Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2018. — 138 с.
26. Карпачевский М.Л. Основы устойчивого лесопользования : учеб. пособие для вузов / М.Л. Карпачевский, В.К. Тепляков, Т.О. Яницкая [и др.] // Всемирный фонд дикой природы (WWF). — М., 2009. — 143 с.
27. Козлов М.В. Динамика лесного покрова в Республике Татарстан: анализ и прогноз / М.В. Козлов, В.В. Карп. — Москва : Экология, 2021. — 130 с.
28. Сукачев В.Н. Оценка лесных ресурсов и их роль в углеродном секвестрировании в Татарстане / В.Н. Сукачев, А.В. Иванов. — Томск : Издательство Томского университета, 2020. — 240 с.
29. Гаврилов А.Н. Влияние изменения климата на лесной покров в Поволжье: случай Республики Татарстан / А.Н. Гаврилов, А.В. Соколов. — Казань : Наука, 2019. — 150 с.
30. Макаров А.В. Практики лесного управления и их влияние на биоразнообразии в Татарстане / А.В. Макаров, А.В. Фролов. — Санкт-Петербург : Биология, 2022. — 280 с.
31. Петров А.В. Устойчивое управление лесами в Татарстане: вызовы и возможности / А.В. Петров, А.В. Зайцев. — Москва : Лесоводство, 2023. — 215 с.

### Список литературы на английском языке / References in English

1. Tatarstan v cifrah [Tatarstan in Figures] : statistical Yearbook. — Kazan : Tatarstanstat, 2022. — 300 p. [in Russian]
2. Grimberg A.A. Ispol'zovanie i ohrana zemel'nyh resursov na regional'nom urovne [Use and Protection of Land Resources at the Regional Level] / A.A. Grimberg // Jekonomika i jekologija territorial'nyh obrazovanij [Economics and Ecology of Territorial Units]. — 2010. — № 1. — P. 15. [in Russian]
3. Lesnoj kodeks Respubliki Tatarstan [Forest Code of the Republic of Tatarstan] // State Committee of the Republic of Tatarstan for Ecology and Natural Resources. — Kazan, 2015. — 120 p. [in Russian]
4. Lesnoj fond Respubliki Tatarstan: sostojanie i ispol'zovanie [Forest Fund of the Republic of Tatarstan: State and Use]. — Kazan : Ministry of Ecology and Natural Resources of the Republic of Tatarstan, 2021. — 150 p. [in Russian]
5. Gafiyatov R.K. Lesovodstvennyye osnovy optimizacii rekreacionnogo lesopol'zovanija [Forest Management Principles for the Optimization of Recreational Forest Use] : PhD thesis in Agricultural Sciences : 06.03.02 / R.K. Gafiyatov. — Ufa, 2011. — 143 p. [in Russian]
6. Romanov E.M. Jekologicheskaja i syr'evaja rol' lesov Respubliki Tatarstan [Ecological and Raw Material Role of Forests in the Republic of Tatarstan] / E.M. Romanov, T.V. Nureeva, T.F. Miftakhov [et al.] // Vestnik Povolzhskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta. Serija: Les. Jekologija. Prirodopol'zovanie [Bulletin of the Volga State Technological University. Series: Forest. Ecology. Nature Management]. — 2015. — № 2(26). — P. 5–18. [in Russian]
7. Ukaz Prezidenta Respubliki Tatarstan "O vnesenii izmenenij v Lesnoj plan Respubliki Tatarstan" ot 27.12.2019 g. №UP-796 [Decree of the President of the Republic of Tatarstan "On Amendments to the Forest Plan of the Republic of Tatarstan" dated 27.12.2019, No. N UP-796] // Official Portal of Legal Information of the Republic of Tatarstan. — 2019. [in Russian]
8. Gosudarstvennyj (nacional'nyj) doklad "O sostojanii i ispol'zovanii zemel' v Rossijskoj Federacii v 2019 godu" ot 27.12.2019 g [State (National) Report "On the State and Use of Land in the Russian Federation in 2019" dated 27.12.2019] // Federal Service for State Registration, Cadastre, and Cartography. — 2019. [in Russian]
9. Ivanycheva O.I. Ministr lesnogo hozjajstva RT Ravil' Kuzjurov: Kosmicheskij monitoring pomogaet borot'sja s pozharimi [Minister of Forestry of Tatarstan Ravil Kuzurov: Space Monitoring Helps Fight Fires] // Kazan Vedomosti. — 2021. — URL: <https://kazved.ru/news/ministr-lesnogo-hozyaystva-rt-ravil-kuzjurov-kosmicheskij-monitoring-pomogaet-borotsya-s-pozharimi> (accessed: 01.08.2024). [in Russian]
10. Laptev M. Materialy dlja geografii i statistiki, sobrannye oficerami General'nogo shtaba [Materials for Geography and Statistics Collected by the Officers of the General Staff] / M. Laptev / Kazan Province. — St. Petersburg, 1861. — Vol. 8. — 614 p. [in Russian]
11. Alieva N.V. Landshaftovedenie [Landscape Science]. — 1st ed. — Novocheerkassk : Novocheerkassk State Melioration Academy, 2012. — 113 p. [in Russian]
12. Zhuykov V.I. Agrometeorologicheskie faktory i agrozonal'naja sistematizacija sub#ektov Privolzhskogo jekonomicheskogo rajona po sushhestvujushhim prirodno-klimaticheskim uslovijam [Agro-meteorological Factors and Agro-zonal Systematization of Subjects of the Volga Economic Region Based on Existing Natural and Climatic Conditions] V.I. Zhuykov, E.V. Sof'ina // Upravlencheskij uchët [Management Accounting]. — 2023. — № 8. — P. 193–204. [in Russian]
13. Garipov N.R. Opyt protivojerozionnoj optimizacii ovrazhno-balochnyh sklonov v Respublike Tatarstan [Experience in Erosion Control Optimization of Ravine-Slope Slopes in the Republic of Tatarstan] / N.R. Garipov // Lesnoe hozjajstvo i racional'noe ispol'zovanie prirodnyh resursov, Kazan', 12–13 aprelja 2018 goda [Forest Management and Rational Use of Natural Resources, Kazan, April 12–13, 2018]. — Kazan : Kazan State Agrarian University, 2018. — P. 3–6. [in Russian]
14. Ukaz Prezidenta RT "Ob utverzhenii Shemy razmeshhenija, ispol'zovanija i ohrany ohotnich'ih ugodij na territorii Respubliki Tatarstan" ot 03 oktjabrja 2015 goda №UP-968 [Decree of the President of Tatarstan "On the Approval of the Scheme for the Placement, Use, and Protection of Hunting Grounds in the Republic of Tatarstan" dated October 3, 2015, No. N UP-968] // Official Legal Information Portal. — 2015. [in Russian]

15. Mukhametshin I.S. Razrabotka i obosnovanie parametrov protivojerozionnogo kombinirovannogo orudija s konusnym rotacionnym ryhlitelem [Development and Justification of Parameters for an Erosion-Control Combined Tool with a Conical Rotational Loosener] : PhD thesis in Technical Sciences : 05.20.01 / I.S. Mukhametshin. — Kazan, 2020. — 220 p. [in Russian]
16. Pashkov S.V. Landshaftno-jekologicheskie osnovy zemledel'cheskoj osvoennosti territorii Severo-Kazahstanskoj oblasti [Landscape-Ecological Principles of Agricultural Development in the North Kazakhstan Region] / S.V. Pashkov // Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Estestvennye nauki [Scientific Notes of Belgorod State University. Series: Natural Sciences]. — 2019. — Vol. 43. — № 4. — P. 400–411. [in Russian]
17. Postanovlenie KM RT "Ob utverzhenii gosudarstvennoj programmy Respubliki Tatarstan "Jekonomicheskoe razvitie i innovacionnaja jekonomika Respubliki Tatarstan" (s izmenenijami i dopolnenijami)" ot 31 oktjabrja 2013 g [Resolution of the Cabinet of Ministers of the Republic of Tatarstan "On the Approval of the State Program of the Republic of Tatarstan "Economic Development and Innovative Economy of the Republic of Tatarstan" (with Amendments and Additions) dated October 31, 2013] // Official Legal Information Portal. — URL: <https://base.garant.ru/22506322/> (accessed: 04.08.2024). [in Russian]
18. Karimova S.Z. Razrabotka metodiki avtomatizirovannogo geoinformacionnogo kartografirovanija na osnove dannyh distancionnogo zondirovanija Zemli [Development of a Methodology for Automated Geoinformation Cartography Based on Remote Sensing Data] : PhD thesis in Technical Sciences : 25.00.35 / S.Z. Karimova. — 2019. — 199 p. [in Russian]
19. Haynes J.W. Forest Economics and Policy / J.W. Haynes. — New York : Wiley, 1988.
20. Houghton R.A. Forests and Global Change / R.A. Houghton. — New York : Cambridge University Press, 2003
21. Hansen A.J. Biodiversity in Managed Landscapes: Theory and Practice / A.J. Hansen [et al.]. — Washington, D.C. : Island Press, 2005.
22. Peterson D.L. Forest Ecology / D.L. Peterson, D.A. Maguir. — New York : Springer, 2005.
23. Johnson D.S. Sustainable Forest Management: From Concept to Practice / D.S. Johnson. — Toronto : University of Toronto Press, 1999.
24. Savelyev G.P. Jekonomika lesnogo hozjajstva [Economics of Forestry] / G.P. Savelyev. — Moscow : "Economics" Publishing House, 2011. [in Russian]
25. Miasnikov A.G. Lesnaja jekologija [Forest Ecology] : A Teaching Aid / A.G. Miasnikov, D.S. Vorobyov, D.P. Kasymov. — Tomsk : Publishing House of Tomsk State University, 2018. — 138 p. [in Russian]
26. Karpachevsky M.L. Osnovy ustojchivogo lesoupravlenija [Principles of Sustainable Forest Management] : A Textbook for Universities / M.L. Karpachevsky, V.K. Tepljakov, T.O. Yanitskaya [et al.]. — Moscow : World Wildlife Fund (WWF), 2009. — 143 p. [in Russian]
27. Kozlov M.V. Dinamika lesnogo pokrova v Respublike Tatarstan: analiz i prognoz [Dynamics of Forest Cover in the Republic of Tatarstan: Analysis and Forecast] / M.V. Kozlov, V.V. Karp. — Moscow : Ekologiya, 2021. — 130 p. [in Russian]
28. Sukachev V.N. Ocenka lesnyh resursov i ih rol' v uglerodnom sekvestririvanii v Tatarstane [Assessment of Forest Resources and Their Role in Carbon Sequestration in Tatarstan] / V.N. Sukachev, A.V. Ivanov. — Tomsk : Publishing House of Tomsk University, 2020. — 240 p. [in Russian]
29. Gavrilov A.N. Vlijanie izmenenija klimata na lesnoj pokrov v Povolzh'e: sluchaj Respubliki Tatarstan [Impact of Climate Change on Forest Cover in the Volga Region: A Case Study of the Republic of Tatarstan] / A.N. Gavrilov, A.V. Sokolov. — Kazan : Nauka, 2019. — 150 p. [in Russian]
30. Makarov A.V. Praktiki lesnogo upravlenija i ih vlijanie na bioraznoobrazie v Tatarstane [Forest Management Practices and Their Impact on Biodiversity in Tatarstan] / A.V. Makarov, A.V. Frolov. — St. Petersburg : Biologiya, 2022. — 280 p. [in Russian]
31. Petrov A.V. Ustojchivoje upravlenie lesami v Tatarstane: vyzovy i vozmozhnosti [Sustainable Forest Management in Tatarstan: Challenges and Opportunities] / A.V. Petrov, A.V. Zaytsev. — Moscow : Lesovodstvo, 2023. — 215 p. [in Russian]