

Научная статья**УДК 338.43****DOI: 10.25683/VOLBI.2025.72.1383****Zinaida Sergeevna Eremko**

Candidate of Economics,
Scientific researcher
of the Laboratory of Environmental Economics,
Baikal Institute for Nature Management
of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences
Ulan-Ude, Russian Federation
zina@binm.ru

Oksana Anatolyevna Khokhlova

Doctor of Economics,
Professor of the Department of Applied Informatics,
Statistics and Data Analysis,
East Siberian State University
of Technology and Management
Ulan-Ude, Russian Federation
hohlovao@mail.ru

Lyubov Anikeevna Goryunova

Doctor of Economics,
Associate Professor
of the Department of Applied Informatics,
Statistics and Data Analysis,
East Siberian State University
of Technology and Management
Ulan-Ude, Russian Federation
lugorian@mail.ru

Alexander Arkhipovich Altaev

Candidate of Biology, Associate Professor,
Senior Researcher
of the Laboratory of Environmental Economics,
Baikal Institute of Nature Management
of the Siberian Branch
of the Russian Academy of Sciences
Ulan-Ude, Russian Federation
altaev@mail.ru

Зинаида Сергеевна Ерёмко

канд. экон. наук,
научный сотрудник
лаборатории экономики природопользования,
Байкальский институт природопользования
Сибирского отделения Российской академии наук
Улан-Удэ, Российская Федерация
zina@binm.ru

Оксана Анатольевна Хохлова

д-р экон. наук,
профессор кафедры «Прикладная информатика,
статистика и анализ данных»,
Восточно-Сибирский государственный университет
технологий и управления
Улан-Удэ, Российская Федерация
hohlovao@mail.ru

Любовь Аникеевна Горюнова

д-р экон. наук,
доцент кафедры
«Прикладная информатика,
статистика и анализ данных»,
Восточно-Сибирский государственный университет
технологий и управления
Улан-Удэ, Российская Федерация
lugorian@mail.ru

Александр Архипович Алтаев

канд. биол. наук, доцент,
старший научный сотрудник
лаборатории экономики природопользования,
Байкальский институт природопользования
Сибирского отделения
Российской академии наук
Улан-Удэ, Российская Федерация
altaev@mail.ru

КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И РАЗВИТИЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ

5.2.3 — Региональная и отраслевая экономика

Аннотация. Республика Бурятия является крупнейшим регионом России по площади лесных угодий. Специфика развития республики такова, что лесные угодья в ней выполняют множество экологических функций, связанных с поддержанием биоразнообразия региона. Следует заметить, что тенденции развития лесного хозяйства в регионе зависят не только от его природно-климатических условий, но и от негативного воздействия окружающей среды и возрастающей антропогенной нагрузки. Основными причинами такой ситуации являются, в основном, нарушения лесного законодательства, лесопожарная обстановка и истощение эксплуатационных запасов древесины. Всё это сказывается на изменении объема и структуры затрат на лесовосстановление, защиту лесных массивов и зависит от величины ВРП.

В этой связи авторами поставлена цель провести комплексный анализ взаимосвязи экономических показателей и лесного хозяйства региона на основе обработки большого массива данных. Для возобновляемости лесных ресурсов, в первую очередь, требуются затраты. В республике сложилась тенденция отсутствия выраженных трендов и сезонных колебаний в расходах на защиту лесов, в то же время вложения на обеспечение охраны, защиты и воспроизводства лесного фонда имеют тенденцию роста. При этом наблюдается тесная взаимосвязь между величиной ВРП и данными расходами. Для повышения эффективности лесопользования и лесовосстановления правительством разрабатываются различные государственные и ведомственные целевые программы развития лесного хозяйства. Например, в Республике Бурятия

реализуется Государственная программа «Развитие лесного хозяйства», утвержденная Постановлением Правительства Республики Бурятия от 29 декабря 2015 г. № 672 (с изменениями на 13 января 2025 г.).

Ключевые слова: лесное хозяйство, лесопользование, лесовосстановление, комплексный анализ, взаимосвязь, прогностические модели, развитие, тенденции, регион, Республика Бурятия

Финансирование: Исследование выполнено в рамках Государственной программы научных исследований Байкальского института природопользования СО РАН 0273-2021-0003 № AAAA-A21-121011590039-6.

Для цитирования: Ерёмко З. С., Хохлова О. А., Горюнова Л. А., Алтаев А. А. Комплексный анализ состояния и развития лесного хозяйства Республики Бурятия // Бизнес. Образование. Право. 2025. № 3(72). С. 39—45. DOI: 10.25683/VOLBI.2025.72.1383.

Original article

COMPREHENSIVE ANALYSIS OF THE STATE AND DEVELOPMENT OF FORESTRY IN THE REPUBLIC OF BURYATIA

5.2.3 — Regional and sectoral economy

Abstract. The Republic of Buryatia is the largest region in Russia in terms of forest area and forest resources. The specific nature of the region's development means that these forests perform numerous ecological functions related to maintaining the region's biodiversity. It should be noted that the trends in the development of forestry in the region depend not only on its natural and climatic conditions but also on the negative impact of the environment and increasing anthropogenic pressure. The main reasons for this situation are primarily violations of forestry legislation, the fire situation in forests, and the depletion of operational timber reserves. All of this affects the changes in the volume and structure of expenditures on reforestation, protection of forest areas, and is dependent on the size of gross regional product (GRP). In this context, the authors have set a goal to conduct a comprehensive analysis of the correlation between economic indicators and forestry in the region based on processing a large array of data. For the sustaina-

bility of forest resources, investments are primarily required. In the republic, there is a trend where expenditures on forest protection do not exhibit clear trends or seasonal fluctuations, while investments in ensuring the protection, safeguarding, and reproduction of forest resources show a tendency to increase. At the same time, there is a close correlation between the size of GRP and these expenditures. To enhance the efficiency of forest use and reforestation, various state and departmental targeted programs for the development of forestry are being developed by the government. For example, in the Republic of Buryatia, the State Program "Development of Forestry" is being implemented, approved by Resolution No. 672 of the Government of the Republic of Buryatia dated December 29, 2015 (with amendments as of January 13, 2025).

Keywords: forestry, forest management, reforestation, comprehensive analysis, correlation, predictive models, development, trends, region, Republic of Buryatia

Funding: The research was conducted as part of the State Program of Scientific Research of the Baikal Institute of Nature Management, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 0273-2021-0003 No. AAAA-A21-121011590039-6.

For citation: Eremko Z. S., Khokhlova O. A., Goryunova L. A., Altaev A. A. Comprehensive analysis of the state and development of forestry in the Republic of Buryatia. *Biznes. Obrazovanie. Pravo = Business. Education. Law.* 2025;3(72):39—45. DOI: 10.25683/VOLBI.2025.72.1383.

Введение

Актуальность исследования обусловлена тем, что лесные ресурсы, являются национальным богатством Российской Федерации и представляют собой фактор экономической и экологической безопасности общества [1]. С точки зрения экономической безопасности развитие лесного хозяйства позволяет сохранить устойчивый и стабильный рост экономики, а также снизить риски зависимости страны от внешнего воздействия. А в рамках концепции устойчивого развития важную роль играет идея «природного капитала», которая тесно связана с экосистемным подходом. Этот подход рассматривает природные экосистемы как одну из форм капитала наряду с другими его видами. С позиции экологической безопасности фактор сохранения и возобновляемости лесных ресурсов обеспечивает защиту общества от вредного воздействия и повышает качество окружающей среды. Следует заметить, что особенностью развития Республики Бурятия (далее — РБ) является то, что она расположена в акватории оз. Байкал, и, естественно, накладываются определенные сложности в деятельности организаций и ведомств лесной отрасли. Поэтому комплексная оценка развития лесного хозяйства является актуальной.

Изученность проблемы. Рассматриваемая в статье проблема широко исследуется в научном сообществе. Изучение природного капитала и его составляющих привлекает внимание не только ученых, но и крупных международных организаций, таких как *UNEP*, *Millennium Ecosystem Assessment* и др.

Специалисты рассматривают множество подходов к оценке состояния и развития лесного хозяйства. Это и оценка экосистемных услуг, природного капитала, вопросы государственного управления и т. д.

П. Г. Кёртис с соавторами провели исследование с использованием спутниковых снимков, на основе которых разработали модель классификации потерь леса, позволяющую определить основные причины деградации. Авторы подчеркивают необходимость более глубокого понимания причин потерь лесов и активных действий со стороны бизнеса и государства для достижения устойчивого управления лесными ресурсами [2].

В исследованиях К. Бургуэн с соавторами модельной территорией стали тропические леса. Авторы акцентируют внимание на том, что необходимо пересмотреть подходы к оценке состояния тропических влажных лесов и принять более активные меры для их сохранения и восстановления [3].

Среди российских ученых заслуживают внимание работы Е. Н. Абаниной, С. Н. Бобылева, Т. Е. Катковой, С. Р. Мустафаевой, В. Н. Петрова, С. Д. Пунцуковой, Ю. Г. Шпаковского, Е. В. Ямчук и др.

По мнению С. Н. Бобылева и А. А. Горячевой, решение задачи оценки экосистемных услуг, авторы непосредственно связывают «с комплексным учетом экономического, социального и экологического факторов». Ими указывается, что «важным моментом в концепции экосистемных услуг является рассмотрение их связи с природным капиталом» [4, с. 228]. При этом авторы рассматривают не только характеристики экосистемных услуг, но и их экономическую оценку.

В работах С. Д. Пунцуковой акцент делается на исследованиях устойчивого лесопользования в регионах с экологическими ограничениями, а также и в трансграничных регионах. Кроме того, автор работ рассматривает вопросы, связанные с оценкой и учетом ассимиляционной услуги лесного капитала, анализом эколого-экономических взаимосвязей в лесном комплексе. Так, в статье 2023 г. [5] изучены эколого-экономические взаимосвязи в развитии лесного сектора экономики и подходы к достижению оптимального качества лесной среды, рассматриваются вопросы оценки ассимиляционной услуги лесного капитала. Автором предлагается рассмотрение категории «экстремальные издержки» в лесопользовании и ее стоимостной оценки как совокупности экологических затрат и предотвращенного ущерба.

Кроме того, С. Д. Пунцукова рассматривает вопросы взаимосвязи «экосистемных услуг леса и различными формами их вклада в экономическое развитие территорий с учетом лесного и нелесного сегментов экономики» [6, с. 56]. При этом показано различие вкладов в региональную экономику. В свою очередь этот же автор подчеркивает необходимость «замены ресурсного подхода экосистемным подходом» [7, с. 46]. С. Д. Пунцукова при оценке экологизации лесопользования на трансграничных территориях дает сравнительную характеристику показателей и их различия в исследуемых территориях [8].

Вопросы государственного управления лесами отражены в работах В. Н. Петрова, Ю. Г. Шпаковского, Е. Н. Абаниной. Так, в работах В. Н. Петрова, Т. Е. Катковой, С. Карвинен «выявлены тенденции развития лесной экономики, формируемые под воздействием национальных систем лесного законодательства, систем управления лесами с учетом мнения населения» [9, с. 141], а также оценивается влияние экосистемных услуг на экономическую эффективность лесопользования [10]. Что касается работы Ю. Г. Шпаковского, то автор проанализировал правовые последствия создания эффективной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, связанных с лесными пожарами [11]. Е. Н. Абанина подчеркивает важность создания эффективной системы управления лесным хозяйством, которая обеспечит как экономическую устойчивость с гарантией дохода от лесной отрасли, так и экологическую составляющую, способствующую восстановлению качества лесов и их глобальных функций [12], что, по нашему мнению, представляет собой решение части проблемы комплексной оценки лесной отрасли.

В современных условиях развития экономики проблемы цифровизации лесного хозяйства изучены в работах Т. Е. Катковой, С. Р. Мустафаевой, Е. В. Ямчук, Е. А. Нигай, И. А. Никулина. Так, в исследованиях

Т. Е. Катковой и Р. В. Баукина представлены тенденции цифровизации в экономике и управлении использованием лесов [13]. С. Р. Мустафаева описывает особенности внедрения цифровых решений в сферу ведения лесного хозяйства и организации лесостроительства [14]. А. Е. В. Ямчук [15] в качестве решения проблемы внедрения цифровых технологий обработки и получения данных лесного хозяйства предлагает создание стандарта лесных данных, что позволит унифицировать и сопоставить различные массивы информации о лесах. Е. А. Нигай и И. А. Никулин предлагают авторскую модель цифровой информационной платформы, объединяющую различные базы данных (информационную, аналитическую, субъектную и объектную) для улучшения учета и управленческого контроля в лесном секторе [16].

Следует заметить, что, несмотря на многообразие работ, они оценивают определенный круг исследуемых проблем. И хотя широкий круг вопросов развития лесного хозяйства достаточно изучен, современные экономические вызовы требуют постоянного анализа и исследования, что, по мнению авторов, является актуальным и требует проведения более углубленного анализа с использованием современных методов оценки и прогнозирования.

Целью исследования является комплексный анализ взаимосвязи между экономическими показателями и лесным хозяйством региона на основе обработки большого массива данных.

Задачами исследования являются анализ динамики расходов на защиту лесов и охрану от пожаров в РБ, сравнение динамики расходов на защиту лесов и обеспечение охраны, защиты, воспроизводства, анализ взаимосвязи между экономическими показателями региона и лесным хозяйством в РБ.

Целесообразность разработки темы работы определяется существующим положением лесного хозяйства РБ, актуальностью получения комплексной оценки его состояния и вектора развития, с определением влияния лесной отрасли на развитие региона с экологическими ограничениями.

Научная новизна состоит в определении методических подходов к оценке состояния лесного хозяйства и разработке моделей комплексной оценки по выявлению закономерностей и тенденций развития.

Теоретическая значимость работы. Обоснован методический подход к комплексной оценке состояния лесного хозяйства.

Практическая значимость работы. Полученные результаты обработки данных и построение корреляционной и динамических моделей могут быть использованы в работе министерств и ведомств.

Основная часть

Методология. Для проведения оценки влияния лесной отрасли РБ на развитие экономики авторы использовали официальные статистические данные с 2009 по 2023 г., Лесной план РБ, нормативные документы в области лесного хозяйства, в частности Государственная программа Российской Федерации «Развитие лесного хозяйства» (утв. Постановлением Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 318; с изменениями на 18 июня 2025 г.), Государственная программа Республики Бурятия «Развитие лесного хозяйства» (утв. Постановление Правительства РБ от 29 декабря 2015 г. № 672; в ред. от 13 января 2025 г.) и т. д.

В статье проведен статистический анализ данных по лесной отрасли РБ, выявлены закономерности, тенденции развития основных показателей и их взаимосвязи с использованием методов анализа временных рядов, корреляции, структуры совокупности и структурных сдвигов, а также визуализации данных в виде статистических графиков.

Для показателей «Лесистость» и «Общий запас древесины лесных насаждений на землях лесного фонда и землях иных категорий» построены прогностические модели *ARIMA* (*Autoregressive Integrated Moving Average*), представляющие собой комбинацию трех основных компонентов: авторегрессии, дифференцирования и скользящего среднего. Для оценки построенных моделей применялись критерии: *AIC* (*Akaike Information Criterion*), позволяющий выбрать оптимальный порядок модели временного ряда с лучшим балансом между качеством подгонки и сложностью, и *RMSE* (*Root Mean Squared Error*), являющийся хорошей мерой точности при сравнении ошибок прогнозирования различных моделей для конкретной переменной.

Результаты. Для полноты картины в работе проанализирована структура лесного фонда РБ, которая на протяжении с 2009 по 2023 г. претерпела незначительные изменения. Так, наблюдается увеличение удельного веса лесного фонда на 0,9 % (или 1,19 га), что связано с проведением лесоустроительных работ, переводом земель иных категорий в лесной фонд. Это свидетельствует об эффективности работ в направлении учета и восстановления лесных ресурсов.

Данные по показателю лесистости в регионе характеризуются относительно стабильным трендом и в последние годы находится в пределах от 63,7 до 63,8 %. Из данного ряда выпадают 2016—2017 гг., когда произошло увеличение до 64,1 %. Что касается показателя «Общий запас дре-

весины», то он не стабилен. Если за 2015—2017 гг. был резкий скачок (с 2 215 тыс. до 2 250 тыс. га), то начиная с 2017 г. произошло падение до 2 232 тыс. га. Изменения в показателях обусловлены несколькими факторами. В частности, в лесном хозяйстве улучшилась возрастная структура насаждений, фактор особо охраняемых природных территорий, где заготовка древесины ограничена. Кроме того, одним из негативных факторов является незаконная рубка. В совокупности это повлияло на развитие лесопромышленного комплекса РБ. Положительным результатом развития лесной отрасли является увеличение экспорта с 28 до 34 %.

Для оценки развития лесной отрасли был сделан прогноз показателей «Лесистость» и «Общий запас древесины». Разработка прогноза показала, что наиболее применимы прогностические модели *ARIMA*, о чем свидетельствует критерий оценки моделей. Так, для показателя «Лесистость» критерии оценки: модель *ARIMA*: (0, 0, 1), критерий *AIC* = -13,897, а *RMSE* для модели — 0,070. Для показателя «Общий запас древесины лесных насаждений на землях лесного фонда и землях иных категорий»: модель *ARIMA* (0, 1, 0) с *AIC* = 103,17111084136084 и *RMSE*, равным 6,895. Прогноз показал, что на последующий пятилетний период особых изменений в показателях не произойдет.

Для сохранения лесного фонда требуются затраты на их защиту и охрану. Так, оценка динамического ряда затрат на защиту лесов и расходов на охрану лесов от пожаров в РБ, представленная на рис. 1, показала, что расходы на защиту лесов представляют собой стационарный динамический ряд, т. к. не имеют четко выраженных трендов или сезонных колебаний, а его значения колеблются вокруг постоянного среднего уровня. В свою очередь, расходы на охрану лесов от пожаров, наоборот, имеют тенденцию к повышению.

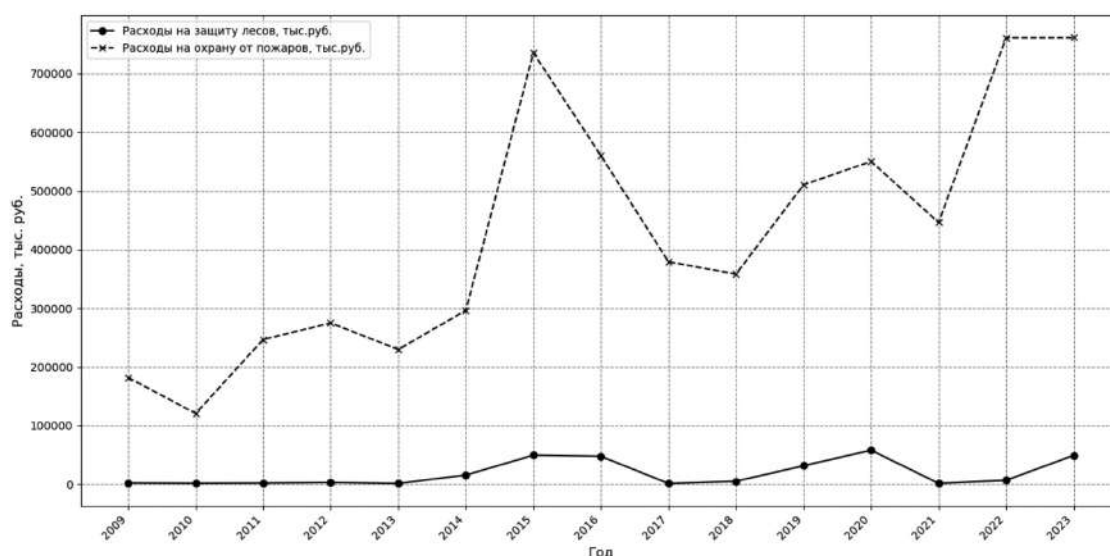


Рис. 1. Динамика расходов на защиту лесов и охрану лесов от пожаров в РБ

Отсутствие значительных колебаний в динамическом ряде по затратам на защиту лесов можно объяснить источниками финансирования. В основном эти затраты осуществляются за счет реализации государственных программ, направленных на сохранение лесных экосистем. Поскольку в программах заданы четкие ориентиры покрытия затрат, то незначительные отклонения могут возникать только при изменении экономической ситуации. Так, по источникам финансирования плановые затраты имеют структуру

в зависимости от основных направлений вложений: затраты из федерального бюджета варьируются от 63,6 до 68,8 %, местных бюджетов — более 5 %, средства лиц, использующих леса, — от 14 до 22 %, прочих источников — от 8 до 10 %. Данные показатели с незначительным увеличением планируются и на период до 2028 г. Поскольку структура источников финансирования меняется незначительно, то и значения динамического ряда претерпевают незначительные изменения.

Что касается расходов на охрану от пожаров, то прослеживается зависимость от частоты и количества пожаров. К примеру, в 2015 г. в РБ наблюдалось большое количество пожаров, естественно, увеличился и объем затрат на их ликвидацию (439,3 млн руб.). По данным Лесного плана РБ за год в регионе уничтожено насаждений от лесных пожаров более 4 600 га.

При построении корреляционной модели зависимости в качестве факторов были взяты валовой региональный продукт (далее — ВРП), расходы на лесовосстанов-

ление, расходы на охрану лесов от пожаров, общий запас древесины лесных насаждений на землях лесного фонда и землях иных категорий, площадь лесовосстановления. Корреляционный анализ (см. табл.) показал, что тесная связь наблюдается между ВРП и расходами на охрану лесов (коэффициент корреляции равен $r = 0,789$), и между ВРП и расходами на лесовосстановление ($r = 0,673$). Слабая связь прослеживается между ВРП и запасом древесины ($r = 0,272$) и нет связи между ВРП и площадью лесовосстановления ($r = -0,065$).

Корреляционная матрица

Показатели	ВРП, млрд руб.	Расходы на лесовосстановление, тыс. руб	Расходы на охрану лесов от пожаров, тыс. руб.	Общий запас древесины лесных насаждений, млн м ³	Площадь лесовосстановления, га
ВРП, млрд руб.	1	0,673178	0,788600	0,272334	-0,065254
Расходы на лесовосстановление, тыс. руб.	0,673178	1	0,357453	0,169718	-0,006036
Расходы на охрану лесов от пожаров, тыс. руб.	0,788600	0,357453	1	0,039479	-0,576182
Общий запас древесины лесных насаждений, млн м ³	0,272334	0,169718	0,039479	1	0,331884
Площадь лесовосстановления, га	-0,065254	-0,006036	-0,576182	0,331884	1

Таким образом, можно утверждать, что существуют потенциальные возможности привлечения инвестиций в лесоуправление и охрану лесов. В Государственной программе РБ «Развитие лесного хозяйства» в качестве целевого показателя используется показатель «увеличение отношения площади лесовосстановления и лесоразведения к площади вырубленных и погибших лесных насаждений до 100 %» и начиная с 2020 г. происходит резкий рост отношения площади лесовосстановления к площади вырубок. Иными словами, можно сказать о действенной работе по лесовосстановлению. Надо отметить, что к 2023 г. в РБ достигнут положительный баланс между лесовосстановлением и выбытием лесов

от вырубок и гибели, что позволило поддержать лесистость на оптимальном уровне и сохранить экологический потенциал лесов.

Вместе с тем корреляционная модель показала отсутствие связи между показателем площади лесовосстановления и расходами на лесовосстановление (рис. 2). Наблюдаемая картина может быть обусловлена, во-первых, получением результата пролонгировано во времени, во-вторых, недостаточным финансированием работ по восстановлению лесного массива, в-третьих, площадь лесовосстановления может зависеть от других факторов (увеличение площади пожаров, природно-климатические условия и т. д.).

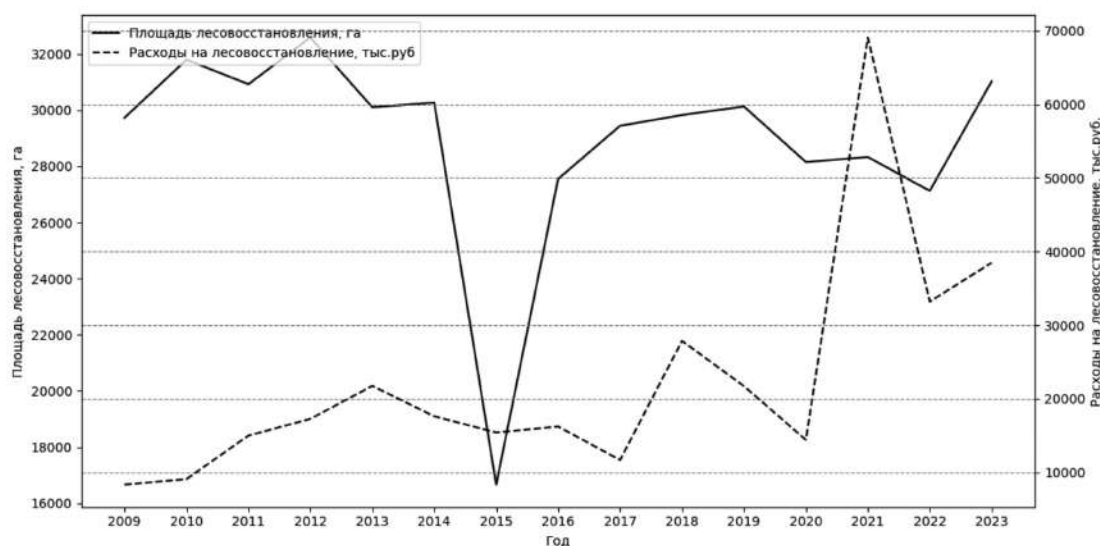


Рис. 2. Динамика площади лесовосстановления и расходов на лесовосстановление в РБ

За анализируемый период, как показал анализ, в целом произошло повышение стоимости лесовосстановления на 1 га с 2009 по 2023 г. На данный момент можно констатировать факт нестабильной тенденции стоимости лесовосстановления, приводимой на 1 га. Так, из динамического ряда выпадают 2017 и 2020 гг., которые характеризуются снижением стоимости лесовосстановления. В то же время стоимость 1 га в 2021 г. резко увеличивается и составляет 2,44 тыс. руб. (рис. 2). Основной причиной, по нашему мнению, может являться недофинансирование предыдущих лет, изменение цен, инфляционные процессы.

Выводы

Проведенный авторами анализ развития лесного хозяйства выявил как положительные, так и негативные тенденции. В частности, положительным моментом можно считать увеличение затрат на природоохранные мероприятия, связанные с сохранением лесного достояния РБ.

В целях повышения эффективности проведения мероприятий по сохранению лесного фонда требуется увеличения затрат и вложение инвестиционных средств. В данном случае обеспеченность средствами по предотвращению пожарной ситуации должна быть повышена, т. к. РБ является не только регионом с экологическими ограничениями, но также и регионом с высокой степенью риска возникновения пожарной ситуации. В частности, соблюдение законодательных принципов при проведении работ по получению лесных ресурсов промышленностью. С этих позиций требуется повышение затрат не только бюджетов, но также лиц, использующих леса. Как показал анализ, доля таких затрат из года в год существенно варьируется. При этом следует заметить, что повышается удельный вес экспорта древесины и иной лесной продукции в общем объеме отрасли. Таким образом, в РБ необходимо дальнейшее развитие углубленной переработки древесины при соблюдении баланса между лесопользованием и лесовосстановлением.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Содномов Б. В., Аюржанаев А. А., Черных В. В., Жарникова М. А. Потери лесного покрова Республики Бурятия в XXI веке // Успехи современного естествознания. 2020. № 10. С. 44—49. DOI: 10.17513/use.37489.
2. Classifying Drivers of Global Forest Loss / P. G. Curtis, C. M. Slay, N. L. Harris et al. // Science. 2018. Vol. 361. Iss. 6407. Pp. 1108—1111. DOI: 10.1126/science.aau3445.
3. Human degradation of tropical moist forests is greater than previously estimated / C. Bourgoignie, G. Ceccherini, M. Girardello et al. // Nature. 2024. Vol. 631. Iss. 8021. Pp. 570—594. DOI: 10.1038/s41586-024-07629-0.
4. Бобылев С. Н., Горячева А. А. Идентификация и оценка экосистемных услуг: международный контекст // Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика. 2019. Т. 14. № 1. С. 225—236. DOI: 10.17323/1996-7845-2019-01-13.
5. Пунцукова С. Д. Анализ эколого-экономических взаимосвязей в лесном комплексе на основе оценки ассимиляционной услуги лесного капитала // География и природные ресурсы. 2023. Т. 44. № 2. С. 136—143. DOI: 10.15372/GIPR20230214.
6. Пунцукова С. Д. Формирование стратегии устойчивого управления лесами // Общество: политика, экономика, право. 2020. № 10(87). С. 56—62. DOI: 10.24158/per.2020.10.8.
7. Пунцукова С. Д. Оценка и учет ассимиляционной услуги лесного капитала // Фундаментальные исследования. 2021. № 9. С. 45—52. DOI: 10.17513/fr.43092.
8. Пунцукова С. Д. Сравнительная оценка экологизации лесопользования на трансграничных территориях // Социально-экономическое развитие России и Монголии: проблемы и перспективы : материалы VI Междунар. науч.-практ. конф. Улан-Удэ : Вост.-Сиб. гос. ун-т технологий и управления, 2019. С. 237—240.
9. Петров В. Н., Каткова Т. Е., Карвинен С. Тенденции развития лесной экономики в России и Финляндии // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2019. Т. 12. № 3. С. 140—157. DOI: 10.15838/esc.2019.3.63.9.
10. Петров В. Н., Каткова Т. Е., Карвинен С. Сравнительный анализ экономических показателей лесного хозяйства России и Финляндии // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2018. Т. 22. № 2. С. 294—319. DOI: 10.17323/1813-8691-2018-22-2-294-319.
11. Шпаковский Ю. Г. Современные проблемы правового регулирования охраны лесов от пожаров // Lex russica. 2018. № 1. С. 43—56. DOI: 10.17803/1729-5920.2018.134.1.043-056.
12. Абанина Е. Н. Правовые основы современного государственного управления лесным хозяйством // Правовая политика и правовая жизнь. 2021. № 2. С. 31—37. DOI: 10.24412/1608-8794-2021-2-31-37.
13. Каткова Т. Е., Баукин Р. В. Цифровые решения в экономике и управлении использованием лесов // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2024. № 65. С. 222—224.
14. Мустафаева С. Р. Цифровизация лесного хозяйства и лесостроительства в России // Экономические науки. 2024. № 240. С. 199—201. DOI: 10.14451/1.240.199.
15. Ямчук Е. В. Цифровизация в лесном хозяйстве: возможности и риски // Муниципальная академия. 2023. № 2. С. 40—45.
16. Нигай Е. А., Никулин И. А. Цифровая трансформация управления лесным хозяйством: платформенный подход // ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика. 2023. № 5. С. 109—131. DOI: 10.24412/2071-6435-2023-5-109-131.

REFERENCES

1. Sodnomov B. V., Ayurzhanayev A. A., Chernykh V. V., Zharnikova M. A. Forest cover loss in the Republic of Buryatia in the XXI century. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya = Advances in current natural sciences*. 2020;10:44—49. (In Russ.) DOI: 10.17513/use.37489.

2. Curtis P. G., Slay C. M., Harris N. L. et al. Classifying Drivers of Global Forest Loss. *Science*. 2018;361(6407):1108—1111. DOI: 10.1126/science.aau3445.
3. Bourgoin C., Ceccherini G., Girardello M. et al. Human degradation of tropical moist forests is greater than previously estimated. *Nature*. 2024;631(8021):570—594. DOI: 10.1038/s41586-024-07629-0.
4. Bobylev S., Goryacheva A. Identification and Assessment of Ecosystem Services: The International Context. *International Organisations Research Journal*. 2019;14(1):225—236. DOI: 10.17323/1996-7845-2019-01-13.
5. Puntsukova S. D. Analysis of the Ecological and Economic Relationships in the Forest Complex on the Basis of Assessing the Assimilation Service of Forest Capital. *Geography and Natural Resources*. 2023;44(2):166—172. DOI: 10.1134/s1875372823020117.
6. Puntsukova S. D. Formation of a sustainable forest management strategy. *Obshchestvo: politika, ekonomika, pravo = Society: politics, economics, law*. 2020;10(87):56—62. (In Russ.) DOI: 10.24158/pep.2020.10.8.
7. Puntsukova S. D. Evaluation and accounting of forest capital assimilation service. *Fundamental'nye issledovaniya = Fundamental research*. 2021;9:45—52. (In Russ.) DOI: 10.17513/fr.43092.
8. Puntsukova S. D. Comparative assessment of greening forest use at transboundary territories. *Sotsial'no-ekonomicheskoe razvitiye Rossii i Mongolii: problemy i perspektivy = Socio-Economic Development of Russia and Mongolia: Problems and Prospects. Materials of the VI International scientific and practical conference*. Ulan-Ude, East Siberian State University of Technology and Management publ., 2019:237—240. (In Russ.)
9. Petrov V. N., Katkova T. E., Karvinen S. Trends in the development of forestry in Russia and Finland. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*. 2019;12(3):140—157. DOI: 10.15838/esc.2019.3.63.9.
10. Petrov V. N., Katkova T. E., Karvinen S. Comparative Analysis of Forestry Economic Indicators of Russia and Finland. *Ekonomicheskii zhurnal Vysshei shkoly ekonomiki = Higher schools of Economics economic journal*. 2018;22(2):294—319. (In Russ.) DOI: 10.17323/1813-8691-2018-22-2-294-319.
11. Shpakovsky Yu.G. Contemporary Problems of Legal Regulation of Forest Fire Protection. *Lex Russica*. 2018; 1:43—56. (In Russ.) DOI: 10.17803/1729-5920.2018.134.1.043-056.
12. Abanina E. N. Legal framework for modern state management of forestry. *Pravovaya politika i pravovaya zhizn'*. 2021;2:31—37. (In Russ.) DOI: 10.24412/1608-8794-2021-2-31-37.
13. Katkova T. E., Baukin R. V. Digital solutions in forest economics and management. *Aktual'nye problemy lesnogo kompleksa*. 2024;65:222—224. (In Russ.)
14. Mustafaeva S. R. Digitalization of forestry and forest management in Russia. *Ekonomicheskie nauki = Economic sciences*. 2024;240:199—201. (In Russ.) DOI: 10.14451/1.240.199.
15. Yamchuk E. V. Digitalization in forestry: opportunities and risks. *Munitsipal'naya akademiya*. 2023;2:40—45. (In Russ.)
16. Nigai E. A., Nikulin I. A. Digital transformation of forestry management: platform approach. *ETAP: Ekonomicheskaya teoriya, analiz, praktika = ETAP: Economic theory, analysis, practice*. 2023;5:109—131. (In Russ.) DOI: 10.24412/2071-6435-2023-5-109-131.

Статья поступила в редакцию 30.07.2025; одобрена после рецензирования 24.08.2025; принята к публикации 25.08.2025.
The article was submitted 30.07.2025; approved after reviewing 24.08.2025; accepted for publication 25.08.2025.