



Research Article

Received: November 27, 2024

Accepted: December 11, 2024

Published: December 20, 2024

ISSN 2304-6295

Impact of construction intensity on ecological and economic security of a forest complex

Levkina, Elena Vladimirovna¹ Solobneva, Maria Vladimirovna² Fediuk, Roman Sergeevich³ Gusev, Evgeny Georgievich⁴ ¹ Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russian Federation; levkina.ev@dvfu.ru² Vladivostok State University, Vladivostok, Russian Federation; solobneva.mv@dvfu.ru³ Branch of the Central Research Institute of Construction of the Ministry of Construction of the Russian Federation "DalNIIS", Vladivostok, Russian Federation; roman44@yandex.ru⁴ Maritime State University named after Admiral G.I. Nevelskoy, Vladivostok, Russian Federation; gusev.eg@bk.ruCorrespondence: *e-mail: levkina.ev@dvfu.ru; contact phone [+79025553330](tel:+79025553330)

Keywords:

Forestry, environmental safety, economic security, hypothesis verification, forest fires, threats, risks.

Abstract:

The current level of construction in terms of the number of housing commissioned is the highest in the entire history of Russia. The intensity of housing construction increases the demand for timber products, and consequently, activates the production of timber and the intensity of deforestation to cover the demand from developers and the population. The growth of "spot" multi-storey buildings (on example of Primorsky Krai of Russia) is accompanied by massive deforestation for the preparation of construction sites, which poses threats to the environmental safety of the region. Problem area: uncontrolled deforestation, pollution of water resources and the atmosphere, the intensity of activity and improvement of economic security indicators of the forest complex have a negative impact on biodiversity, and consequently, threats to the environmental security of all regions are created. During the research, project tools were used: grouping hypotheses about the existence of problems, an Athenian diagram. Along with the design tools, general scientific (analysis, synthesis) research methods were used to ensure the reliability of the research results and the validity of the conclusions. The research hypothesis: the environmental safety of the industry and the region as a whole depends on the level of state control and effective management of the forest complex. The practical aspect of the state of ensuring the economic security of the forest complex is presented by analyzing statistical data on forest fires, reforestation, as well as identified threats to environmental safety.

1 Introduction

Главным противоречием в отношениях человека и природы является, с одной стороны, удовлетворение постоянно растущих потребностей общества, которое вызывает необходимость постоянного вмешательства в природную среду, а с другой стороны – рост нагрузки на окружающую среду влечёт за собой резкое ухудшение среды обитания человека. Интенсивное наращивание экологической напряженности, осознание опасности дальнейшего интенсивного использования природных ресурсов заставило общество попытаться учесть экологические факторы [1]. Так произошла актуализация развития экономики с учетом требований охраны окружающей среды, сформировались парадигмы «эконологизации и эконологического развития»,

Levkina, E.; Solobneva, M.; Fediuk, R.; Gusev, E.

Impact of construction intensity on ecological and economic security of a forest complex;

2024; Construction of Unique Buildings and Structures; **114** Article No 11405. doi: 10.4123/CUBS.114.5



«зеленая экономика», «зеленые инвестиции», «циркулярная экономика», «устойчивое развитие экономики». Задача вышеуказанных концепций заключается в создании безвредных для природной среды технологических процессов с максимально возможной эколого-экономической эффективностью для обеспечения не только экономической безопасности, но и стратегически не менее важным направлением, как формирование экологической безопасности экономик на всех уровнях [2].

В качестве основного элемента «зеленой экономики» выступает лесной комплекс, который состоит как из мероприятий по вырубке лесных ресурсов, так и в дальнейшем широком кругом производств, включая пиломатериалы, клеёную продукцию, паркет, комплектующие для домостроения, мебель, лущеный и строганный шпон, производство топливных брикетов, тепловой и электрической энергии и др. Переход лесного комплекса к устойчивому развитию и концепции обеспечения экологической безопасности предполагает интенсивное развитие производства, активную природоохранную деятельность, но до настоящего времени на некоторых предприятиях лесного комплекса, к сожалению, это не делается вовсе или делается с недостаточной эффективностью. До сих пор, например, на лесозаготовках нерационально используются или не утилизируются вообще пневно-корневая древесина, кора, древесная зелень [3-4]. Уже давно в лесозаготовительной промышленности реализуются разработки по линии наращивания единичной мощности оборудования.

Одним из решением данного противоречия со стороны государства является рациональное лесопользование, а именно реализация эффективного режима природопользования, при котором скорость ресурсного обновления быстрее скорости эксплуатации лесных ресурсов, в частности лесорубных мероприятий. В то же время государство сдерживает вырубку лесных ресурсов посредством контроля за соблюдением законодательных актов, охраны лесного фонда, принятия щадящих методов лесозаготовки; лесопосадки и спутникового мониторинга. Несмотря на вышеперечисленные меры, на протяжении многих лет на территории России сохраняется глобальная проблема как ухудшение лесного фонда (обезлесение). Последствия данной проблемы не только оказывают негативное воздействие на окружающую среду, но и подрывают состояние экологической безопасности. Стоит отметить, что по данным Федерального агентства лесного хозяйства состояние экологической безопасности в Российской Федерации оценивается как неблагополучное.

Крайне важным является то, что деятельность лесного комплекса контролируется и поддерживается государством, но существуют такие угрозы экологической безопасности, на которые прямо повлиять практически невозможно, а именно, лесные пожары. Негативные последствия лесных пожаров можно сгруппировать по таким группам, как губительное влияние на флору и фауну, сокращение растительного покрова, загрязнение атмосферы, изменение климата, физическое уничтожение лесов, вред человеческому здоровью, а также угроза населенным пунктам и объектам экономики.

Таким образом, проблема лесных пожаров, как частная угроза в обеспечении экологической безопасности, по мнению авторов является актуальной и требует внедрения комплекса мер по снижению площади возгораемых участков.

2 Materials and Methods

Алгоритм научного исследования:

- изучение проблемной области, сбор и анализ информации;
- определение проблемы;
- исследование проблемной области;
- анализ научных статей, актуальной информации в СМИ и изучение нормативной документации [5];
- группировка угроз и определение проблемного поля в управлении экологической безопасностью лесного комплекса;
- разработка путей для решения проблемы.

В ходе выполнения исследования использовался проектный инструментарий: группировка гипотез о существовании проблем, афинная диаграмма. Наряду с проектным инструментарием применялись общенаучные (анализ, синтез) методы исследований, которые позволили обеспечить достоверность результатов исследования и обоснованность выводов.

3 Results and Discussion

Дальневосточный лесной фонд наделён уникальными лесными ресурсами, обеспечивая экологическую устойчивость территории. Наибольшее разнообразие лесных пород сконцентрировано в Приморском крае (рисунок 1).

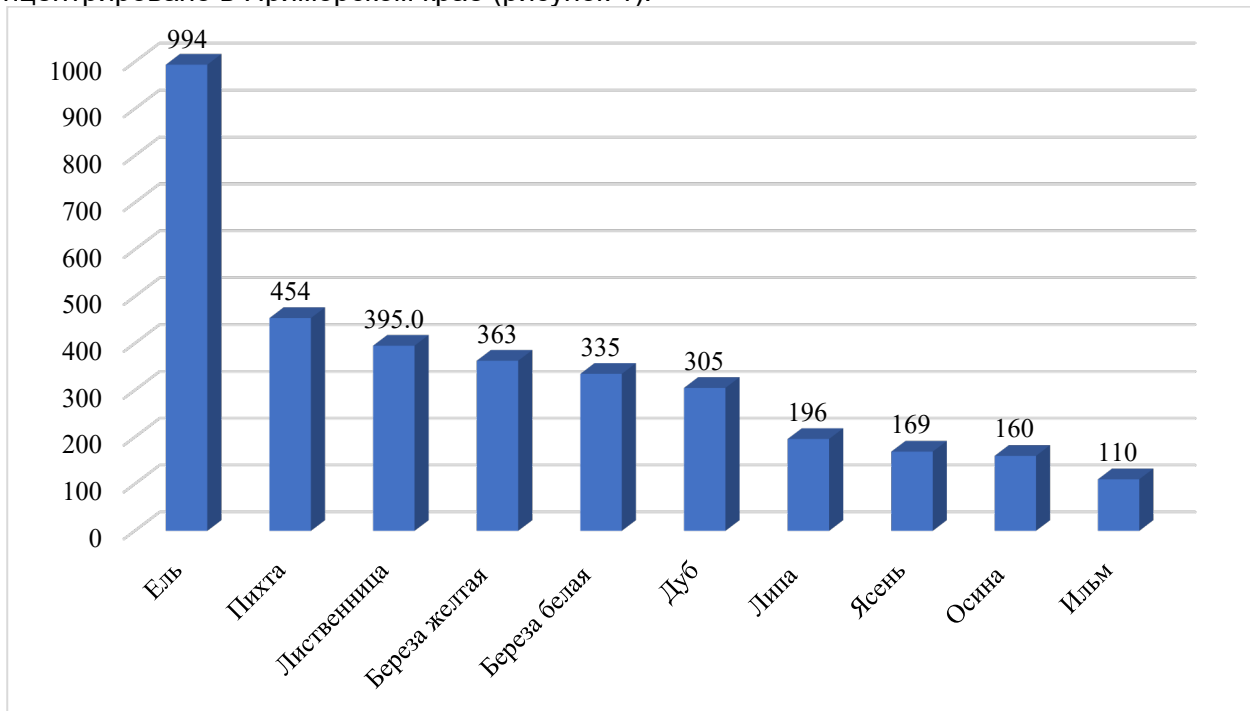


Иллюстрация выполнена авторами по данным с Федеральной службы государственной статистики

Рис.1 –Качественный состав заготавливаемой древесины на территории Приморского края по состоянию на 2023 год

Fig.1 –Qualitative composition of harvested wood in the Primorsky Territory as of 2023

В настоящее время важность лесного комплекса Приморского края обусловлена следующими факторами:

- заготовка и переработка древесины. На долю этих видов деятельности приходится более 80% всех доходов лесного хозяйства. В лесах края сосредоточены основные запасы валютоёмких ценных твердолиственных пород (дуб, ясень, ильм). Основными лесообразующими породами на территории Приморского края являются хвойные породы, среди которых ель, пихта, лиственница; твердолиственные породы – дуб, ясень и береза желтая, а также мягколиственные породы – береза белая, липа и осина. По сравнению с 2022 годом увеличился объем заготовки древесины хвойных пород, при этом снизился объем заготовки лиственных пород;
- использование недревесных ресурсов. К ним относятся пищевые и лекарственные лесные растения (кедровый орех, папоротники, грибы, берёзовый сок);
- ведение охотничьего хозяйства. В Приморском крае на охотничьи ресурсы приходится 27 видов млекопитающих и 50 видов птиц, в том числе олень, косуля, медведь, тетерев, рябчик и другие;
- развитие инфраструктуры и строительство дорог. Лесное хозяйство и лесная промышленность являются основными источниками рабочих мест и доходов населения лесных посёлков;
- удовлетворение нужд граждан и сельскохозяйственных организаций в древесине. Она предназначена для отопления, строительства и ремонта жилых и надворных построек [5]. Быстрый рост городов, ежегодный прирост ввода жилых домов, увеличение площади застройки ведет к сокращению лесных угодий, деградации плодородных земель, загрязнению воздуха, водных ресурсов, что отрицательно влияет на флору и фауну. В Приморском крае за 2019-2023 годы ввод в действие жилых домов увеличился на 650,1 тыс. квадратных метров или в 2,2 раза -рисунок 2). Воздействие на окружающую среду происходит как во время самого строительства,

так как оно нуждается в достаточном количестве сырья, стройматериалов, энергетических, водных и других ресурсах, так и при эксплуатации уже построенных объектов.

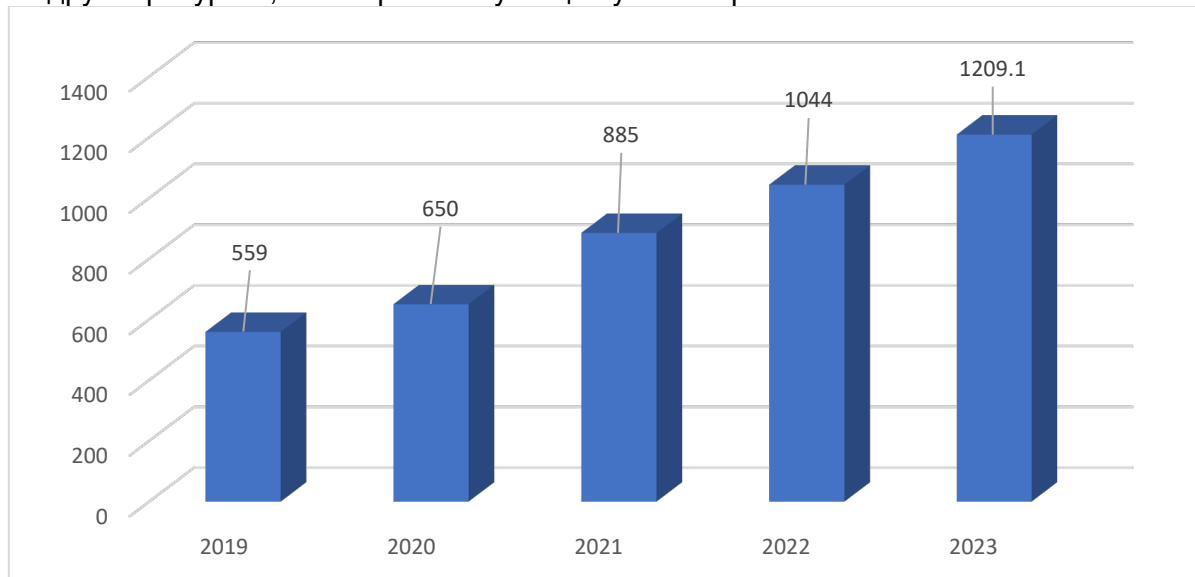


Иллюстрация выполнена авторами по данным с Федеральной службы государственной статистики

Рис.2 – Динамика ввода в действие жилых домов в Приморском крае за 2019-2023 годы, тыс. квадратных метров общей площади жилых помещений

Fig.2 – Dynamics of commissioning of residential buildings in Primorsky Krai in 2019-2023, thousand square meters of the total area of residential premises

Сохранение и рациональное использование лесных ресурсов выступают неотъемлемыми условиями развития лесного комплекса Приморского края в целях обеспечения экономического роста, обеспечения экономической и экологической безопасности отрасли и региона в целом. Согласно Стратегии развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года, показателями развития и экономической безопасности лесного комплекса является рост доходов консолидированного бюджета от использования лесных ресурсов.

Приморский край в 2023 году вышел почти на досанкционный объем заготовки древесины. В первую очередь, это связано с тем, что появились новые логистические цепочки - открылся дополнительный автомобильный пропуск для экспорта готовой продукции из региона. По итогам 2023 года отрасль принесла в бюджет региона свыше 1,7 млрд рублей [6-7].

Динамика поступлений в консолидированный бюджет Приморского края от лесного комплекса представлена на рисунке 3.

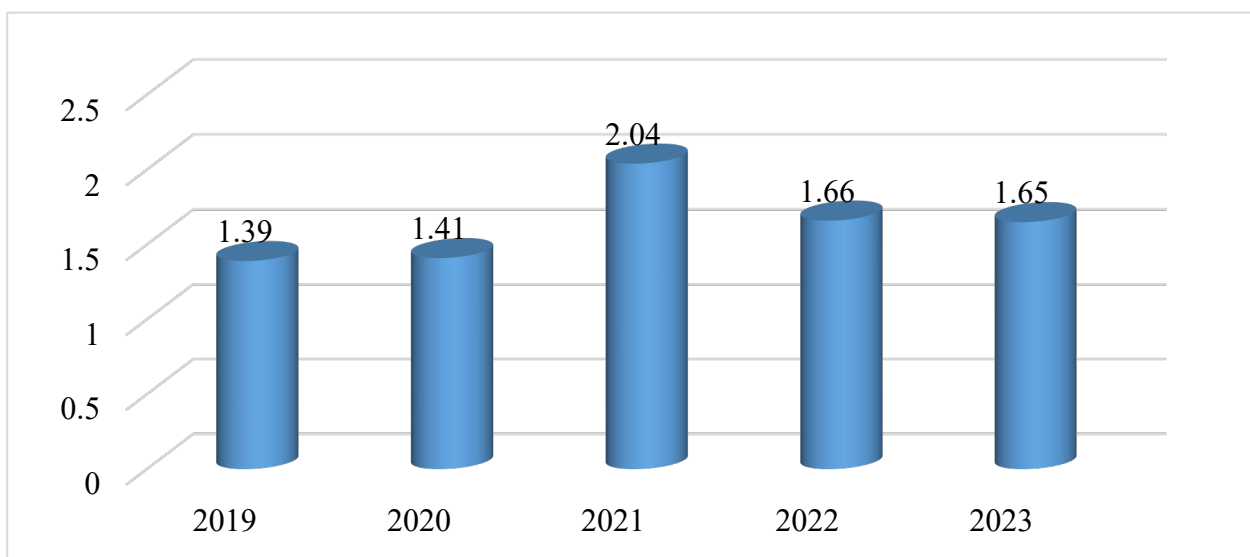


Иллюстрация выполнена авторами по данным с Федеральной службы государственной статистики

Levkina, E.; Solobneva, M.; Fediuk, R.; Gusev, E.

Impact of construction intensity on ecological and economic security of a forest complex;

2024; Construction of Unique Buildings and Structures; **114** Article No 11405. doi: 10.4123/CUBS.114.5

Рис. 3 – Динамика поступлений в консолидированный бюджет Приморского края от лесного комплекса за 2019-2023 годы, млрд.рублей

Fig. 3 – Dynamics of revenues to the consolidated budget of Primorsky Krai from the timber industry for 2019-2023, billion rubles

Объём поступлений налоговых сборов от лесопользователей в Приморском крае представлен на рисунке 4.

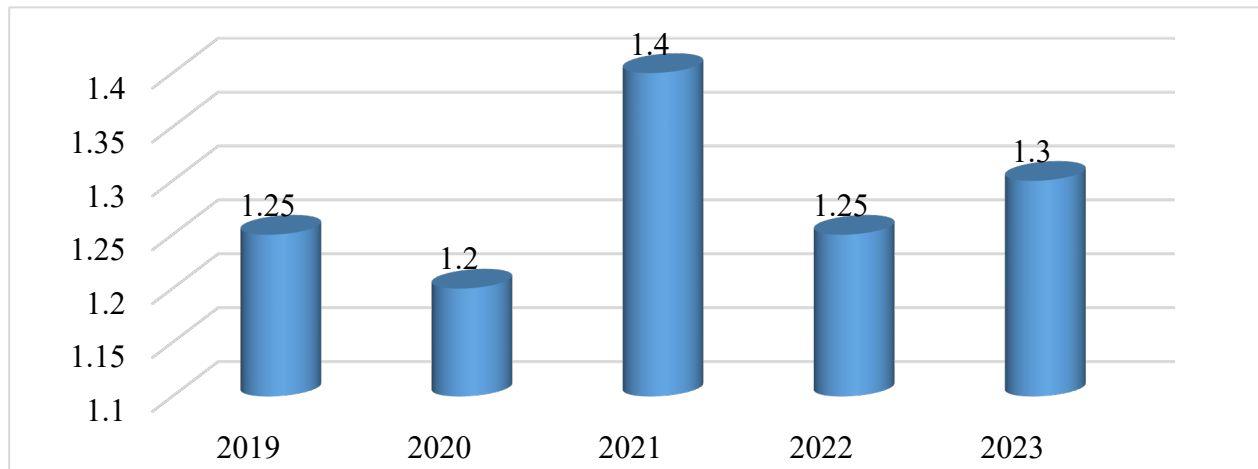


Иллюстрация выполнена авторами по данным с Федеральной службы государственной статистики

Рис. 4 – Объём поступлений налоговых сборов от лесопользователей в Приморском крае за 2019-2023 годы, млрд.рублей

Fig. 4 – The volume of tax revenue from forest users in Primorsky Krai for 2019-2023, billion rubles

По данным, представленным на рисунках 3-4, можно отметить следующие тренды:

- денежные поступления в бюджет Приморского края от деятельности лесного комплекса увеличились на 18,7 % в динамике за 5 лет;
- налоговые сборы от деятельности лесного комплекса Приморского края в 2023 году составили 78,8 % от общего объёма поступлений по данному виду деятельности;
- поступления налоговых сборов от деятельности лесного комплекса в Приморском крае в динамике за 5 лет увеличились на 4 %.

Улучшение показателей деятельности лесного комплекса позволили увеличить средний уровень оплаты труда работающим. За 2019-2023 годы уровень оплаты труда занятых в лесном комплексе увеличился на 45% (рисунок 5).

Сочетание интересов государства и лесопользователей предполагает формирование механизмов установления платы за пользование лесными ресурсами в рамках концепций отраслевого развития на условиях эффективности, экономичности, ориентации на перспективное и устойчивое функционирование лесного комплекса и обеспечение национальной экономической безопасности.

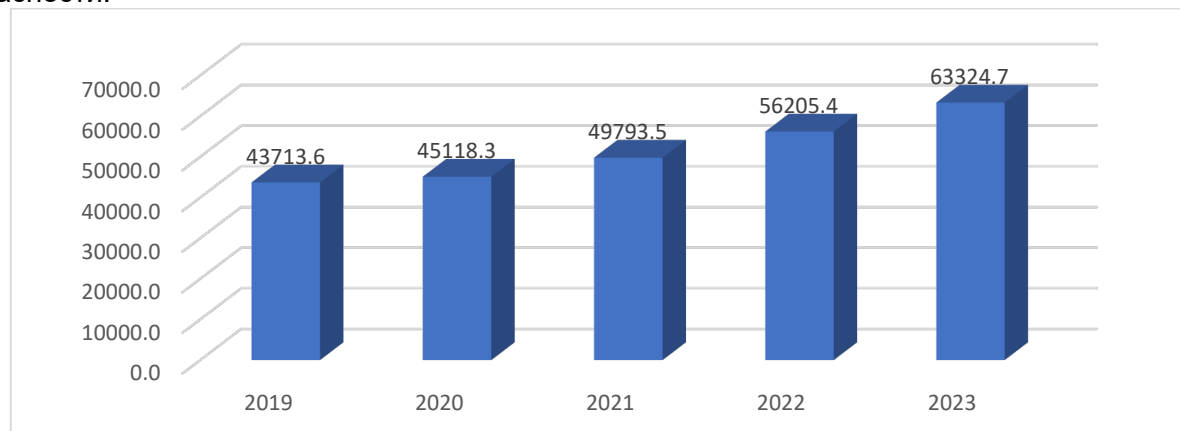


Иллюстрация выполнена авторами по данным с Федеральной службы государственной статистики

Рис. 5 – Динамика среднемесячной заработной платы работников организаций лесного комплекса по Приморскому краю за 2019-2023 годы, рубли

Fig. 5 – Dynamics of the average monthly salary of employees of organizations of the forestry complex in Primorsky Krai for 2019-2023, rubles

Основным видом предоставления лесных участков в пользование является аренда, на которую приходится более 99% всех переданных в пользование лесов в Приморском крае. По итогам 2023 года совокупные поступления арендных платежей за использование лесными ресурсами в краевой бюджет выросли в 1,6 раз, а по сравнению с уровнем 2021 года – более, чем в 3 раза (рисунок 6).

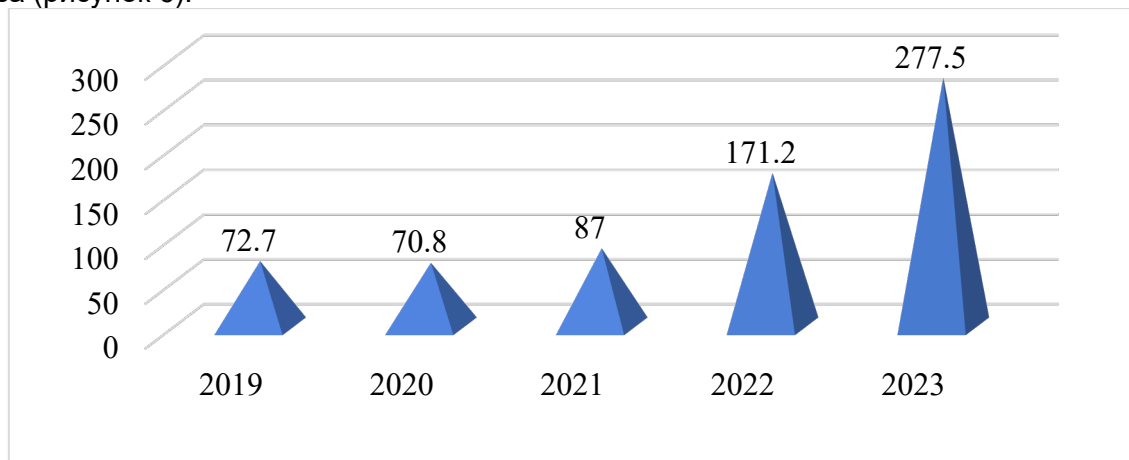


Иллюстрация выполнена авторами по данным с Федеральной службы государственной статистики
Рис. 6 – Динамика арендных платежей в бюджет Приморского края за 2019 – 2023 годы, млн.руб.

Fig. 6 – Dynamics of rental payments to the budget of Primorsky Krai for 2019-2023, million rubles.

Обоснованием положительной динамики является разработка и реализация с 2021 года комплекса мер в рамках Стратегии развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года по повышению финансовой отдачи лесной отрасли.

В свою очередь уровень экономической безопасности лесного комплекса зависит от социально-экономических условий, интенсивности лесовосстановления, эффективности государственного управления в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов, экологичности производства. В этой связи рост экономической безопасности, с одной стороны, обеспечивает финансовые ресурсы для укрепления экологической безопасности. Но, с другой стороны, интенсивность вырубке леса без увеличения лесовосстановления приводит к угрозам ухудшения экологической безопасности лесного комплекса [5].

Ключевым элементом любого исследования является гипотеза. Она является научным предположением, не доказанным, но имеющим право на истинность и объясняющий ряд явлений. Как правило, гипотезы основаны на определённых фактах или же теоретических положениях.

Проведя более глубокий анализ источников по теме исследования, можно выдвинуть гипотезу о том, что «от уровня государственного контроля и эффективного управления лесным комплексом зависит экологическая безопасность отрасли и региона в целом» [6-9].

Для организации всех идей и данных был использован такой инструмент, как афинная диаграмма. Работа над афинной диаграммой начинается с поиска ответа на какой-либо ключевой вопрос – что и как влияет на экологическую безопасность лесного комплекса и регионов (рисунок 7).

Первоначально для определения заинтересованных сторон были даны ответы на вопрос «Кто?». К ним относятся: руководители предприятий, инвесторы, экологи, экокомпании, государство, население. Определив всех, кому будет интересна область исследования, необходимо понять, что входит и за счет чего формируется экологическая безопасность лесного комплекса. По итогу были выделены следующие понятия:

- обезлесение;
- дисбаланс между вырубкой и возобновляемость лесных ресурсов;
- нерациональное использование ресурсов и большой процент отходов от производства;
- перерасход воды при работе над изготовлением товаров из древесины.

Следующий шаг, это выявление причины проблемы, в связи с чем она могла возникнуть:

- частые и несанкционированные вырубки лесов;
- нерациональное использование ресурсов и большой процент отходов от производства;
- перерасход воды при работе над изготовлением товаров из древесины;
- загрязнение близлежащих рек сточными водами и другими отходами;

- сжигание остатков древесины, подлежащие переработке;
- лесные пожары [10].

Анализируя вопрос «Где?», были определены границы проблемной области, которые в большей части выражены государством, лесопромышленным комплексом, экокомпаниями, водоохранными организациями, населением.

Отвечая на вопрос «Как?», можно выделить возможные инструменты для повышения эффективности управления экологической безопасностью лесного комплекса:

- запрет на вырубку в природоохранных зонах;
- правильное хранение на складах имеющейся древесины;
- запрет на сброс отходов;
- вторичное производство и переработка отходов лесопиления [11];
- сбор макулатуры для уменьшения потребления первичного сырья;
- фильтрация воды, используемой на предприятия лесного комплекса;
- экологическая грамотность населения.

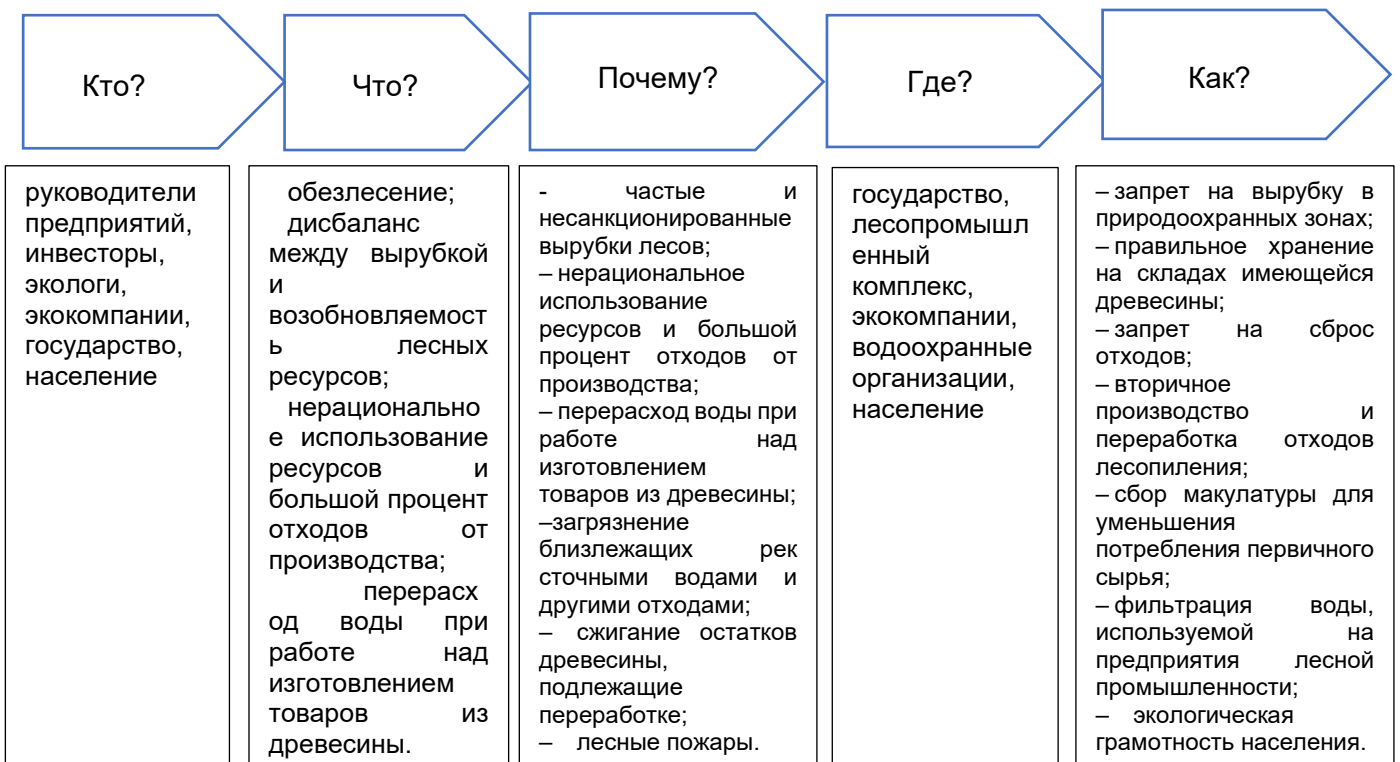


Иллюстрация выполнена авторами

Рис. 7 – Афинная диаграмма проблематики проекта
Fig. 7 – Athenian diagram of the project's problems

Составленная афинная диаграмма (рисунок 7) четко показала с какими понятиями предстоит работать, как выглядит проблемная область и возможные варианты проблемы.

Обеспечение экономической и экологической безопасности лесного комплекса включает в себя рациональное пользование природными ресурсами, осуществление мероприятий по их возобновлению, переход к использованию возобновляемых источников энергии в условиях трансформации национальной экономики. В Приморье с 2023 года началось лесовосстановление с помощью местного посадочного материала (рисунок 8).

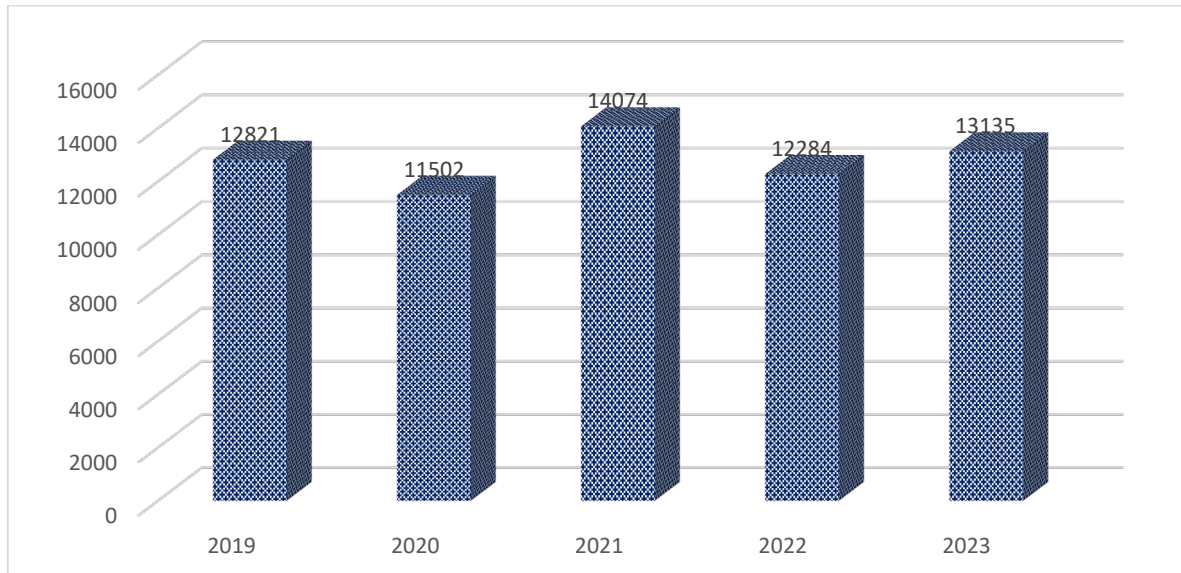


Иллюстрация выполнена авторами по данным с Федеральной службы государственной статистики
 Рис.8 -Показатели лесовосстановление в Приморском крае за 2019-2023 годы, в гектарах
 Fig.8 -Indicators of reforestation in Primorsky Krai for 2019-2023, in hectares

На региональном уровне сохранение биологического разнообразия обеспечивается за счет выделения защитных лесов. Заповедная система Приморского края развивается уже более 100 лет. Первый заповедник «Кедровая падь» был основан еще в 1916 году. По состоянию на 2023 год, в Приморском крае создано 229 особо охраняемых природных территорий. Площадь и состав особо охраняемых природных территорий в Приморском крае представлена на рисунке 9.

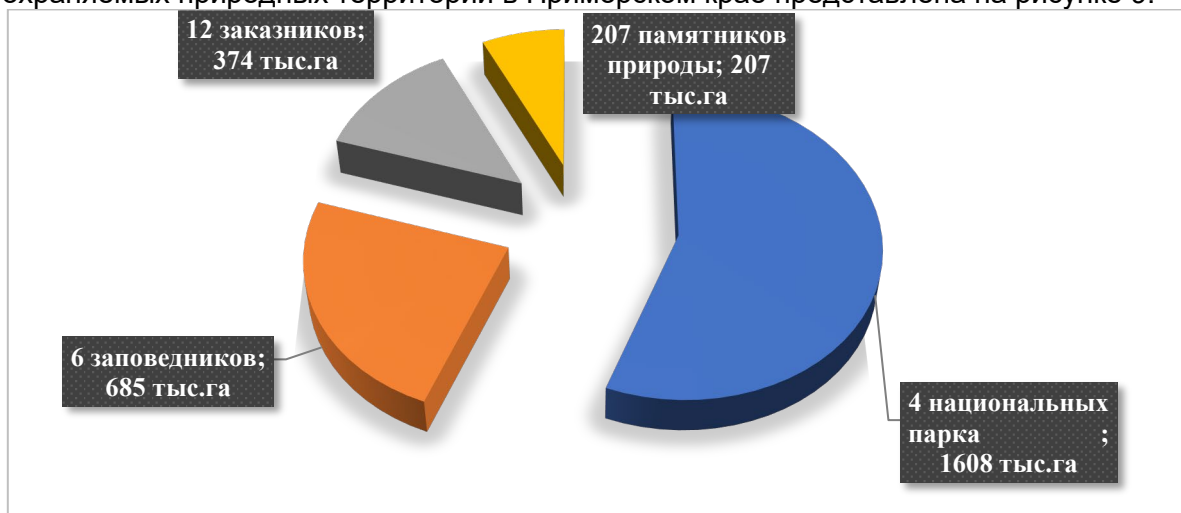


Иллюстрация выполнена авторами по данным с Федеральной службы государственной статистики
 Рис. 9 – Особо охраняемые природные зоны Приморского края, тыс. га.

Fig. 9 – Specially protected natural areas of Primorsky Krai, thousand hectares.

На региональном уровне сохранения средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и других полезных функций лесов обеспечивается за счёт выделения защитных лесов.

Стоит отметить, что Приморский край на протяжении многих лет входил в число лидеров анти-рейтинга по объему и ущербу от незаконных рубок. Это обуславливается рядом факторов, таких как: наличие в Приморских лесах ценной древесины (дуб, ясень, ильм), относительно густая сеть лесных дорог, позволяющая черным лесорубам работать вдали от населенных пунктов, кроме того, значительное влияние оказывает близость основного лесного рынка мира – Китая, который не всегда уделяет должное внимание вопросам законности происхождения древесины.

Немаловажным является проанализировать данные объема незаконных рубок, динамика которых представлена на рисунке 10.

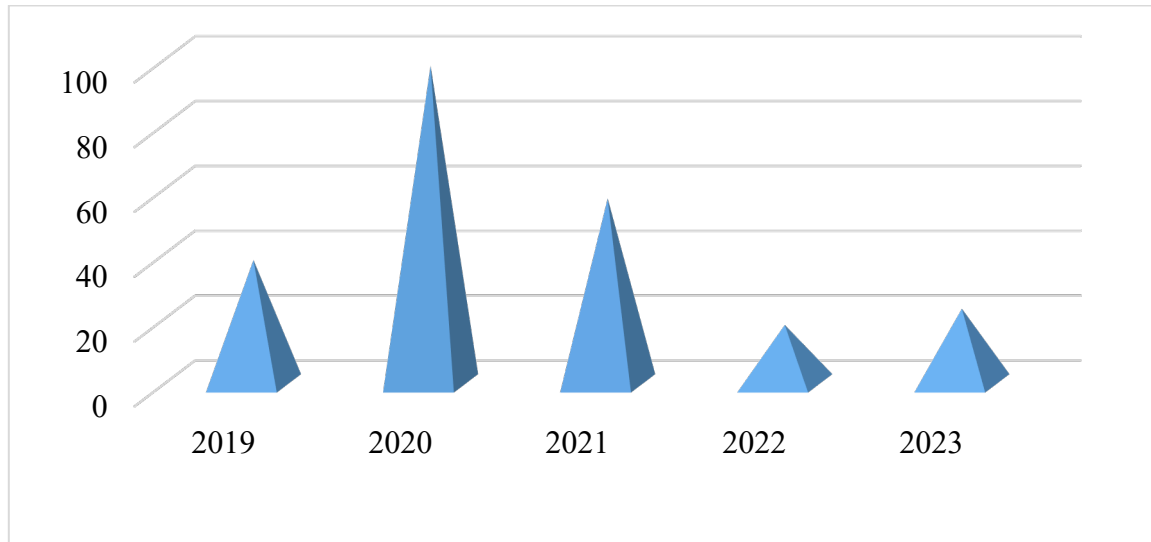


Иллюстрация выполнена авторами по данным с Федеральной службы государственной статистики

Рис. 10 – Объем незаконных рубок за 2019 – 2023 годы, тыс. м3.

Fig. 10 – The volume of illegal logging in 2019-2023, thousand m3.

В 2021 году министерством лесного хозяйства было произведено реформирование подхода к борьбе с незаконными рубками, которое дало ощутимый результат уже к 2022 году. В 2022 году объем незаконных рубок в Приморском крае приблизился к историческому минимуму. Новый подход к борьбе с незаконными рубками дал ощутимый результат: за 2023 год общими лесными инспекторами было совершено почти 11 000 патрулирований (822,7 тыс. км), при этом значительная часть патрулирований была произведена в районах с наибольшим риском совершения незаконных рубок. В результате количество незаконных рубок в Приморском крае сократилось в 1,7 раз, а объем незаконных рубок сократился почти в 3 раза. Также на территории Приморского края были выявлены территории с высоким риском совершения незаконных рубок. В особо защитных участках лесов действует полный запрет на проведение рубок, а также другие ограничения, связанные с использованием лесов. После вступления в силу и реализации Распоряжения Губернатора Приморского края от 30 апреля 2019 года №119-рг «Об утверждении Лесного плана Приморского края на 2019–2028 годы» общая площадь защитных лесов на территории Приморского края достигла 2861,6 тыс. га.

Как уже отмечалось ранее, помимо угроз экологической безопасности на которые государство имеет прямое воздействие, существуют и такие угрозы, на которые повлиять весьма сложно. Речь идёт о лесных пожарах [12-14].

Лесные пожары уничтожают среду обитания и сложные межвидовые отношения разнообразной флоры и фауны, а также приводят к потере экосистем леса и биоразнообразия. Они наносят колоссальный ущерб обитаемой и пригодной для жизни конкретным видам животных и растений среды обитания. Пожары изменяют или уничтожают огромное количество растений, которые поддерживают жизнь тысяч диких видов, тем самым вытесняя животных из определенных регионов или даже убивая их.

Лесные пожары представляют ряд угроз для экологической безопасности. Рассмотрим некоторые из них на рисунке 11.

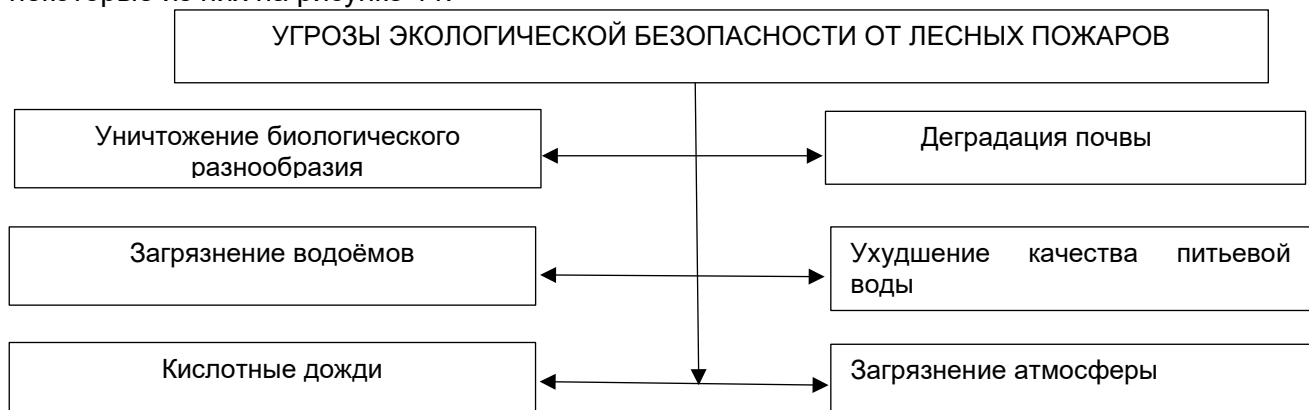


Иллюстрация выполнена авторами

Рис. 11– Угрозы экологической безопасности от лесных пожаров

Fig. 11– Threats to environmental safety from forest fires

Лесные пожары представляют угрозу экологической безопасности по следующим причинам:

- загрязнение атмосферы. Высвобождение токсичных газов и продуктов сгорания способствует ухудшению качества воздуха;
- ухудшение качества питьевой воды. Грунтовые воды, ручьи и реки после лесных пожаров не обогащаются водой;
- деградация почвы. Пламя разрушает минеральный состав почвы, уничтожает важные для экологии микроорганизмы. Со временем на месте горельника происходит постепенное опустынивание, эрозия почвы;
- уничтожение биологического разнообразия. Гибнут многие животные и птицы, включая краснокнижные виды. Выжившие покидают привычные места обитания по причине их полного или частичного уничтожения, а также разрушения кормовой базы, в связи с чем нарушается природный баланс экосистемы;
- кислотные дожди. Во время горения образуются дым, сажа, другие вредные соединения. Взаимодействуя с влагой воздуха, они формируют кислотные осадки, которые негативно влияют на почву, растения, водоёмы, в которые попадают;
- загрязнение водоёмов. Водоёмы загрязняются пеплом, который падает вместе с осадками после пожара, что наносит вред для рыб и водных растений [15].

По мнению авторов, наиболее опасной угрозой, оказывающей губительное воздействие на экологическую безопасность края является угроза тотального загрязнения водоёмов как следствие возникновения и тушения лесных пожаров.

Приморский край входит в число наиболее горимых субъектов России. Этому способствует климат, то есть наличие деревьев пирофитов и широкое применение практики сельскохозяйственных палов, в результате которых пожары переходят на леса. Однако, несмотря на это пожары в Приморском крае из-за сложного состава лесов практически никогда не принимают катастрофических масштабов, как это случается в таежных регионах, где преобладают простые по составу насаждения.

В Приморье природные пожары всегда возникают в одних и тех же временных интервалах: с середины марта до середины мая – весенний пожароопасный сезон, и с начала октября до середины ноября – осенний.

Кроме того, возникновение природных пожаров подвержено цикличности с чередованием годов с высокой и низкой пожарной нагрузкой. Длительность цикла составляет от 3 до 4 лет и зависит от объема накопления опада (листья, ветви и т.д.), а также от погодных условий [16].

Скорость накопления горючих материалов (опада) в лесах примерно одинакова год от года. В годы с низкой пожарной нагрузкой, которые обычно характеризуют обильные осадки, происходит накопление горючих материалов в лесах, что повышает вероятность возникновения интенсивных лесных пожаров в следующие годы.

Таким образом, в динамике циклы природных пожаров на территории Приморского края выглядят как синусоида - рисунок 12.

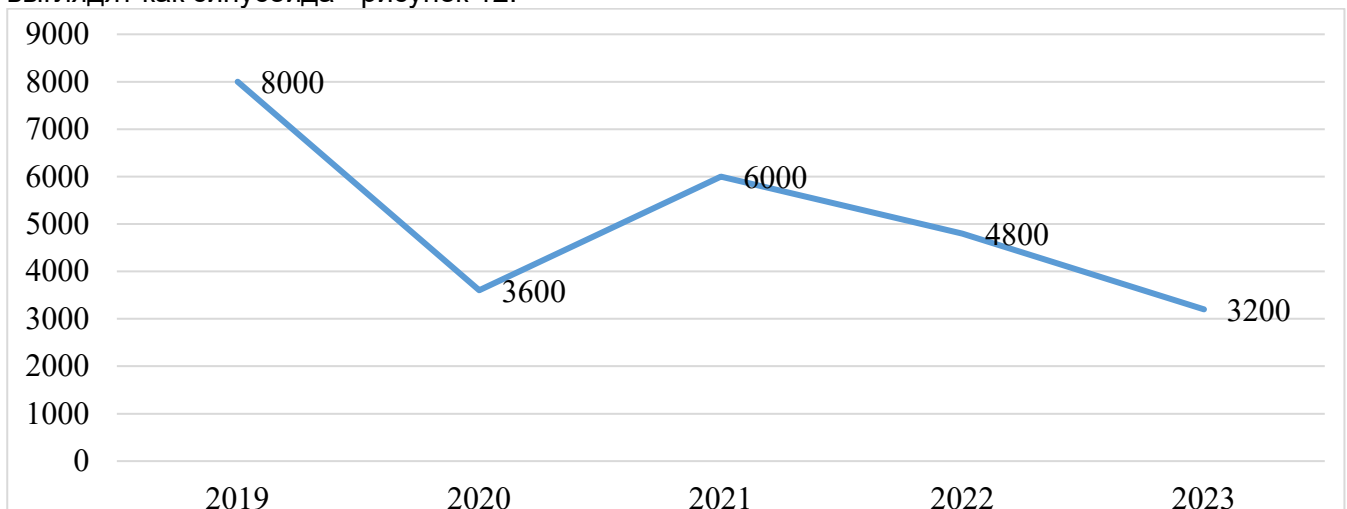


Иллюстрация выполнена авторами по данным с Федеральной службы государственной статистики

Рис. 12 – Количество термических аномалий на территории Приморского края за 2019-2023 годы, ед.

Fig. 12 – The number of thermal anomalies in the Primorsky Territory in 2019-2023, units.

Стоит обратить внимание, что лесные пожары несмотря на то, что большая их часть происходит по вине человека, являются естественным природным процессом, а так называемые деревья пиропиты используют пожары для конкуренции с другими видами деревьев.

В Приморском крае к деревьям пиропитам относится дуб монгольский. Дуб является светолюбивой породой, которая теневыносливыми видами деревьев. По этой причине дуб делает буквально всё, чтобы «убить» своих конкурентов с помощью огня.

По данным Государственной противопожарной службы МЧС России, за 2023 год на территории Приморского края было потушено 318 лесных пожаров. Все они произошли по вине человека, опасным является то, что все эти пожары находятся в непосредственной близости от населенных пунктов или сельскохозяйственных земель, представляя серьезную опасность населению.

В Приморском крае на долю крупных лесных пожаров, площадью более 250 гектаров, приходится всего 4,4% от общего количества пожаров зарегистрированных в 2023 году - рисунок 13.

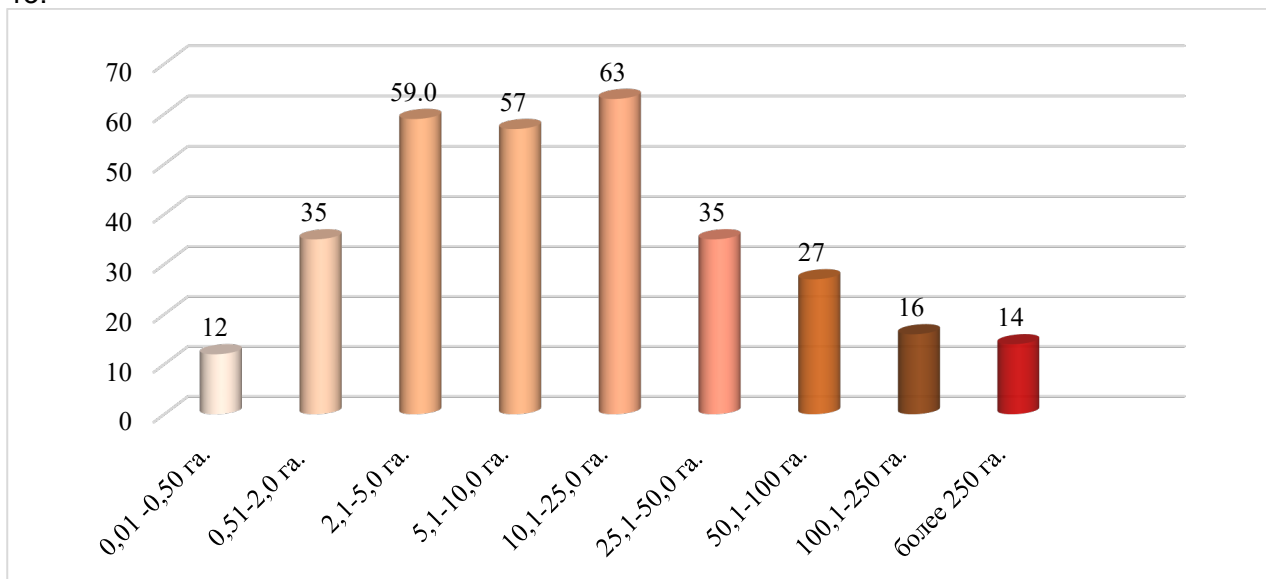


Иллюстрация выполнена авторами по данным с Федеральной службы государственной статистики

Рис.13 – Количество лесных пожаров на территории Приморского края в зависимости от площади возгорания за 2023 год

Fig.13 – The number of forest fires in Primorsky Krai, depending on the area of ignition in 2023

Положительным является снижение на 69 % площади возгорания в 2023 году по сравнению с 2022 годом - рисунок 14. Достичь исторического минимума пожаров в Приморье удалось благодаря решению губернатора о запрете отжигов на муниципальных землях. Не было допущено возгораний и в лесфонде.

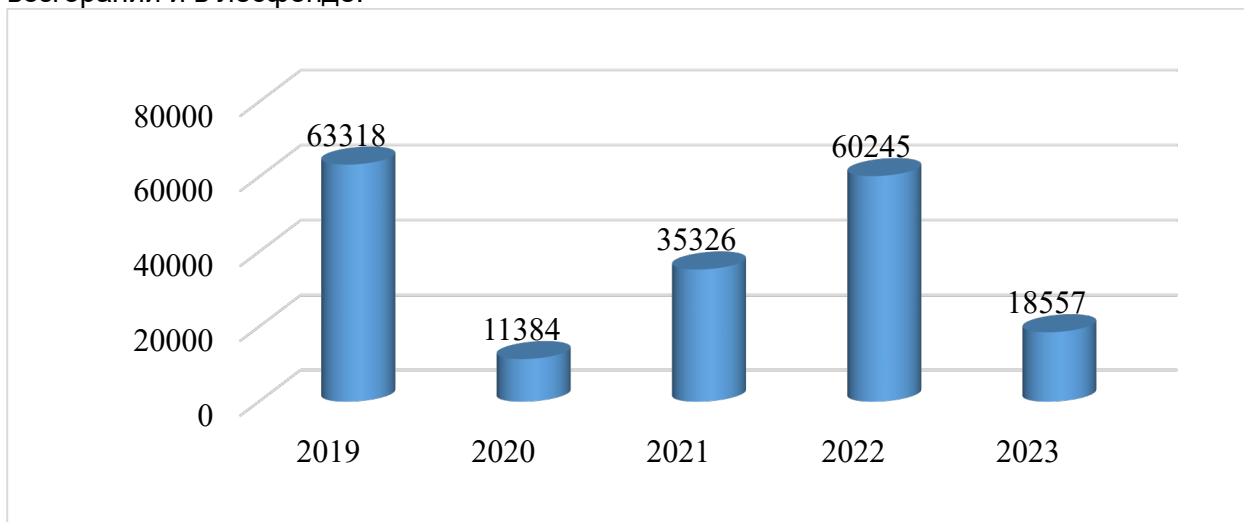


Иллюстрация выполнена авторами по данным с Федеральной службы государственной статистики
 Рис.14 – Динамика лесных пожаров на территории Приморского края в зависимости от площади возгорания за 2023 год

Fig. 14 – Dynamics of forest fires in the Primorsky Territory depending on the area of ignition in 2023

Наиболее негативным последствием лесных пожаров является загрязнением водоёмов. Для снижения негативного эффекта от лесных пожаров (или снижения количества лесных пожаров) авторами предложены мероприятия, представленные на рисунке 15.



Иллюстрация выполнена авторами

Рис.15 – Комплекс мероприятий по снижению количества лесных пожаров

Fig.15 – A set of measures to reduce the number of forest fires

Отдельное внимание следует уделить созданию системы противопожарных барьеров в лесу, данная мера предполагает следующие элементы:

- минерализованные полосы. Предполагает очищение участков лесной территории от растительных горючих материалов до минерального слоя почвы или обработанные почвообрабатывающими орудиями [17];
- противопожарные разрывы. Создание лесохозяйственной дороги, с размещением полос с минеральной отсыпкой по краям;
- противопожарные заслоны. Возведение барьеров, состоящих из противопожарного разрыва и полос леса по обеим сторонам от него, очищенных от наземных горючих материалов и расчленённых сетью.

4 Conclusions

Повышение экономической отдачи лесного комплекса позволило решить ряд застаревших проблем: повысить заработную плату сотрудникам на местах, обеспечить их техникой и горючим; в 2,3 раза с 2020 года увеличить количество патрульных мероприятий лесной охраны и оптимизировать их маршруты с использованием риск-подхода; нарастить лесовосстановление в крае. Интенсивное наращивание экологической напряженности создаёт угрозы для перспектив укрепления экономической безопасности лесного комплекса. В то же время, истощение природных ресурсов в результате все более интенсивного и нерационального вовлечения их в производственную сферу создаёт угрозы для экологической безопасности лесного комплекса. В этой связи необходима парадигма нового мышления, нового видения, основанной на комплексном, системном подходе, квинтэссенцией которой должны быть глобальные взаимосвязи экономического, экологического и социального аспектов, обеспечивающих экономический рост и улучшение экологической ситуации в регионе.



5 Conflict of Interests

The authors declare that there is no conflict of interest. The authors made equivalent contributions to the publication.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

References

1. Токмакова, Е. Г. Концепт комплексного подхода к оценке экологической составляющей экономической безопасности: практическое применение по данным ПАО «ГАЗПРОМ», ПАО «НК «РОСНЕФТЬ», ПАО «НК «ЛУКОЙЛ» / Е. Г. Токмакова, Ю. Н. Самопальникова, И. Я. Литвин // *Экономическая безопасность*. – 2024. – Т. 7, № 2. – С. 345-366. – DOI 10.18334/ecsec.7.2.120610.
2. Левкина Е.В., Лялина Ж.И., Локша А.В. (2023) Развитие «зеленой» экономики как фактора обеспечения экономической безопасности региона (на примере Приморского края), *Экономическая безопасность*, **6(3)**, 993-1012. – doi: 10.18334/ecsec.6.3.118325.
3. Orlov A.A. The relationship between environmental and economic security at the regional level. *The Eurasian Scientific Journal*. 2023; 15(s4): 09FAVN423. Available at: <https://esj.today/PDF/09FAVN423.pdf>.
4. Малкова, У.А. Экологическая безопасность региона в свете обеспечения национальной безопасности (на примере Тюменской области) / У.А. Малкова, С.Х. Шерапова // *Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова*. Вступление. Путь в науку. - 2021. — Т. 11, № 4(36). — С. 13–21. — EDN MMROPZ
5. Левкина Е.В., Гусев Е.Г., Шишкарева Н.В. Управление экологической безопасностью: теоретико-методические аспекты // *Финансовый менеджмент*. - 2024. - № 10. - С. 113-122
6. Malik, A., Lenzen, M., Li, M. (2024) Polarizing and equalizing trends in international trade and Sustainable Development Goals. *Nat Sustain*, **7**, 1359–1370 <https://doi.org/10.1038/s41893-024-01397-5>
7. Webster, M., Fisher-Vanden, K., Wing, I.S. (2024) The Economics of Power System Transitions, *Review of Environmental Economics and Policy*, **18 (1)**, 66-87 <https://doi.org/10.1086/728101>
8. Eli P. Fenichel, (2024) A New Era of Economic Measurement for the Environment and Natural Capital," *Review of Environmental Economics and Policy*, University of Chicago Press, vol. **18(2)**, pages 321-330 <https://doi.org/10.1086/730513>
9. Lemasson, A.J., Somerfield, P.J., Schratzberger, M. et al. (2024) A global meta-analysis of ecological effects from offshore marine artificial structures. *Nat Sustain*, **7**, 485–495 <https://doi.org/10.1038/s41893-024-01311-z>
10. Mariah D. Ehmke, (2023) "The Role of Natural Resource Valuation in Australian Regional Forestry Management," *Review of Environmental Economics and Policy*, University of Chicago **17(1)**, 152-160 <https://doi.org/10.1086/722755>
11. Behrer, A.P., Heft-Neal, S. (2024) Higher air pollution in wealthy districts of most low- and middle-income countries. *Nat Sustain*, **7**, 203–212 <https://doi.org/10.1038/s41893-023-01254-x>
12. Jonah Busch & Kalifi Ferretti-Gallon, (2023) What Drives and Stops Deforestation, Reforestation, and Forest Degradation? An Updated Meta-analysis," *Review of Environmental Economics and Policy*, University of Chicago Press, **17(2)**, 217-250 <https://doi.org/10.1086/725051>
13. Schauman, S.A., Peñuelas, J., Jobbágy, E.G. et al. (2024) The geometry of global protected lands. *Nat Sustain*, **7**, 82–89 <https://doi.org/10.1038/s41893-023-01243-0>
14. Biermann, F., Hickmann, T., Sénit, CA. (2022) Scientific evidence on the political impact of the Sustainable Development Goals. *Nat Sustain*, **5**, 795–800 <https://doi.org/10.1038/s41893-022-00909-5>
15. Feng, Y., Zeng, Z., Searchinger, T.D. et al. (2022) Doubling of annual forest carbon loss over the tropics during the early twenty-first century. *Nat Sustain*, **5**, 444–451 <https://doi.org/10.1038/s41893-022-00854-3>
16. Chambers, J.M., Wyborn, C., Ryan, M.E. et al. (2021) Six modes of co-production for sustainability. *Nat Sustain*, **4**, 983–996 <https://doi.org/10.1038/s41893-021-00755-x>
17. Булгакова М.А. «Зелёная» экономика в системе Евразийского пространства // *Мальшевские чтения – 2020*. Наука и образование: будущее и цели устойчивого развития: материалы XVI



- международной конференции, в 4 частях. М.: Изд. ЧОУ ВО «МУ им.С.Ю. Витте», 2020. Часть 1. С. 22-37
18. Bellou, N., Gambardella, C., Karantzalos, K. et al. (2021) Global assessment of innovative solutions to tackle marine litter. *Nat Sustain*, **4**, 516–524 <https://doi.org/10.1038/s41893-021-00726-2>
 19. Mishra, S., Patel, A., Bhatt, P., Chen, S., Srivastava, P.K. (2024) Perspective Evaluation of Synthetic Biology Approaches for Effective Mitigation of Heavy Metal Pollution, *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology*, **262(1)** <https://doi.org/10.1007/s44169-024-00072-2>
 20. Capeness MJ, Horsfall LE (2020) Synthetic biology approaches towards the recycling of metals from the environment. *Biochem Soc Trans* **48 (4)**, 1367–1378. <https://doi.org/10.1042/BST20190837>
 21. Mariah D. Ehmke, (2023) The Role of Natural Resource Valuation in Australian Regional Forestry Management, *Review of Environmental Economics and Policy*, University of Chicago **17(1)**, 152-160 <https://doi.org/10.1086/722755>
 22. Eugenie Dugoua & Marion Dumas & Joëlle Noailly, 2022. Text as Data in Environmental Economics and Policy, *Review of Environmental Economics and Policy*, University of Chicago **16(2)**, 346-356 <https://doi.org/10.1086/721079>
 23. Achille Amatucci & Vera Ventura & Anna Simonetto & Gianni Gilioli (2024). The Economic Value of Ecosystem Services: Meta-analysis and Potential Application of Value Transfer for Freshwater Ecosystems, *Environmental & Resource Economics*, Springer; European Association of Environmental and Resource Economists, **87(11)**, 3041-3061 https://doi.org/10.1007_s10640-024-00930-6
 24. Birara Endalew & Beneberu Assefa Wondimagegnhu & Kassahun Tassie, (2020) Willingness to pay for church forest conservation: a case study in northwestern Ethiopia, *Journal of Forest Science, Czech Academy of Agricultural Sciences*, **66(3)**, 105-116 <https://doi.org/10.17221/154/2019-JFS>
 25. Laura Grant & Christian Langpap, (2024) The Roles of Environmental Groups in Economics," *Review of Environmental Economics and Policy*, University of Chicago Press, vol. 18(2), pages 234-256 <https://doi.org/10.1086/730902>
 26. Jessica A. Martin, Kali A. Miller, Eugene Pinkhassik. (2020) Starting and Sustaining a Laboratory Safety Team (LST). *ACS Chemical Health & Safety*, **27 (3)**, 170-182. <https://doi.org/10.1021/acs.chas.0c00016>
 27. Mary Beth Mulcahy. There's Safety, (2021) There's Culture, but Is There Safety Culture?. *ACS Chemical Health & Safety*, **28 (4)**, 225-225. <https://doi.org/10.1021/acs.chas.1c00058>
 28. David Flores, Emily Haire. (2021) The Development of an Organizational Safety Culture in the United States Forest Service. *Journal of Forestry*, **119 (5)**, 506-519. <https://doi.org/10.1093/jofore/fvab025>
 29. Vendy Hendrawan Suprpto, I. Nyoman Pujawan, Ratna Sari Dewi (2022) Effects of human performance improvement and operational learning on organizational safety culture and occupational safety and health management performance. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, **28 (4)**, 2455-2467. <https://doi.org/10.1080/10803548.2021.2002571>
 30. Duan, J.J., Johnson, T.D., O'Dea, J.K., Petrice, T.R., Haack, R.A. (2024) The Ecology, Economics, and Management of Agrilus Beetles, *Current Forestry Reports*, **14(12)**, 961 <https://doi.org/10.3390/insects14120961>
 31. Ian A. MacKenzie, (2022) The Evolution of Pollution Auctions, *Review of Environmental Economics and Policy*, University of Chicago Press, **16(1)**, 1-24. <https://doi.org/10.1086/717898>
 32. Grant, L., Langpap, C. (2024) The Roles of Environmental Groups in Economics, *Review of Environmental Economics and Policy*, **12(2)** 234 – 256 <https://doi.org/10.1086/730902>
 33. Eli P. Fenichel (2024) A New Era of Economic Measurement for the Environment and Natural Capital, *Review of Environmental Economics and Policy*, **18 (2)**, 321 - 330 <https://doi.org/10.1086/730513>
 34. Lucas Cain, Danae Hernandez-Cortes, Christopher Timmins and Paige Weber (2024) Recent Findings and Methodologies in Economics Research in Environmental Justice, *Review of Environmental Economics and Policy*, **18 (1)**, 116 – 142 <https://doi.org/10.1086/728100>



35. Ann Wolverton (2023) Environmental Justice Analysis for EPA Rulemakings: Opportunities and Challenges, *Review of Environmental Economics and Policy*, **17 (2)**, 346 – 353
<https://doi.org/10.1086/724721>