

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ПИЛОТНОГО ВНЕДРЕНИЯ ФГИС ЛК АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

И. Г. Мураев¹, к. э. наук; SPIN-код: 5487-9486, ResearcherID: KZU-5920-2024, ORCID: 0009-0002-0935-0704

А.В. Сметанин², д.э.н., профессор; SPIN-код: 2773-6717, ORCID: 0000-0002-3275-3635

¹ Правительство Архангельской области, г. Архангельск, Россия, 163000, e-mail: igmuraev@gmail.com

² ФГБОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова», Архангельск, Россия, 163000, e-mail: a.smetanin@narfu.ru

Аннотация. В статье обозначена актуальность темы исследования, связанная с цифровизацией лесного комплекса, новым этапом которого стали разработка и внедрение ФГИС ЛК. Объектом исследования является процесс внедрения ФГИС ЛК в Архангельской области. Целью исследования являются анализ и изучение результатов внедрения ФГИС ЛК в Архангельской области в качестве пилотного проекта. По теме исследования изучены аналитические материалы, отчеты специализированных учреждений и научные статьи. В исследовании были использованы как качественные, так и количественные методы. Среди качественных методов были использованы наблюдение, интервью, профессиональные оценки и тестирование. Вместе с ними были применены количественные методы, такие как анкетирование и мониторинг. Для анализа различных источников информации были использованы методы анализа и синтеза, сравнения, а также эмпирический подход. Результатами исследования стали анализ зарубежных информационных систем и сервисов для учета лесов, заготовки древесины, оценка архитектуры, структуры и функционала ФГИС ЛК, анализ процесса внедрения ФГИС ЛК в Архангельской области. Система ФГИС ЛК построена на основе технологических процессов, включающих как автоматизированные, поддерживает реестр документов и связанных с ними данных, обеспечивает непрерывный мониторинг состояния лесопользования на основе принятых документов и внесенных в них изменений. Архитектура ФГИС ЛК включает в три сегмента логически объединяющих все функции системы: отраслевой сегмент, интеграционный сегмент, публичный сегмент. Экспертные дискуссии со специалистами по внедрению ФГИС ЛК в Архангельской области позволили выделить ряд основных ошибок и способы их решений. Тестирование функционала ФГИС ЛК в Архангельской области акцентировало внимание на решение основных вопросов, требующих проработки и совершенствование системы. Проведенный анализ опыта внедрения ФГИС ЛК в Архангельской области позволил выявить лучшие практики и трудности работы с данной системой. Такой анализ необходим, так как помогает оптимизировать процессы в работе предприятий и государственных структур.

Ключевые слова: лесной комплекс, цифровизация и информатизация лесного сектора, ФГИС ЛК, вопросы и проблемы внедрения ФГИС ЛК.

ANALYSIS OF THE RESULTS OF THE PILOT IMPLEMENTATION OF THE FGIS LC OF THE ARKHANGELSK REGION

I. G. Muraev ¹, PhD in Science; SPIN-code: 5487-9486, ResearcherID: KZU-5920-2024, ORCID: 0009-0002-0935-0704

A.V. Smetanin², Doctor of Economics, Professor; SPIN code: 2773-6717, ORCID: 0000-0002-3275-3635

¹ Ministry of Natural Resources and Timber Industry of the Arkhangelsk region, Vyucheisky str., 18, Arkhangelsk, 163000, Russian Federation; e-mail: igmuraev@gmail.com

²Lomonosov Northern (Arctic) Federal University, Arkhangelsk, Russia, 163000, e-mail: a.smetanin@narfu.ru

Abstract. The article highlights the relevance of the research topic related to the digitalization of the forest complex, a new stage of which was the development and implementation of FGIS LC. The object of the study is the process of implementing FGIS LC in the Arkhangelsk region. The purpose of the study is related to the fact that the results of the implementation of FGIS LC in the Arkhangelsk region as a pilot project are subject to in-depth analysis and study. Analytical materials, reports of specialized institutions and scientific articles have been studied on the topic of the study. Both qualitative and quantitative methods were used in the study. Among the qualitative methods, observation, interviews, professional assessments and testing were used. Quantitative methods such as questionnaires and monitoring were applied together with them. Methods of analysis and synthesis, comparison, as well as an empirical approach were used to analyze various sources of information. The results of the study were the analysis of foreign information systems and services for forest accounting, timber harvesting, and assessment of the architecture, structure and functionality of FGIS LC, analysis of the process of implementing FGIS LC in the Arkhangelsk region. The FGIS LC system is based on technological processes that include both automated ones, maintains a register of documents and related data, and provides continuous monitoring of the state of forest management based on accepted documents and changes made to them. The architecture of FGIS LC includes three segments that logically combine all the functions of the system: the industry segment, the integration segment, and the public segment. Expert discussions with experts on the implementation of FGIS LC in the Arkhangelsk region allowed us to identify a number of basic errors and the way to solve them. Testing the functionality of FGIS LC in the Arkhangelsk region, focusing on solving the main issues that require elaboration and improvement of the system. The analysis of the experience of implementing FGIS LC in the Arkhangelsk region revealed the best practices and difficulties of working with this system. Such an analysis is necessary, as it helps to optimize the processes in the work of enterprises and government agencies.

Keywords: the forest complex, digitalization and informatization of the forest sector, FCIS LC, issues and problems of implementing the FCIS LC.

Введение

Эффективное развитие лесного сектора невозможно без современных информационных систем. Цифровизация и информатизация лесного сектора означают внедрение инноваций, информационных систем во все бизнес-процессы. Внедрение информационных систем полного цикла от вырубki до реализации древесины — это не просто техническое решение, а комплексный подход, направленный на повышение прозрачности и устойчивости лесной отрасли (рис.1).

Усиление контроля над лесопользованием:

Необходимость предотвратить незаконные рубки, отследить происхождение древесины и обеспечить ее легальность.

Улучшение управления лесными ресурсами:

Повышение эффективности лесозаготовки, оптимизация логистических цепочек, снижение потерь древесины.

Снижение рисков для бизнеса:

Обеспечение прозрачности сделок, защита от контрафакта и фальсификаций, повышение доверия к продукции.

Соответствие международным стандартам:

Внедрение систем отслеживания древесины в соответствии с требованиями FSC, PEFC и других международных организаций.

Рис. 1. Триггеры цифровизации и информатизации лесного сектора
Fig. 1. Triggers of digitalization and informatization of the forestry sector

Важным этапом цифровизации лесного комплекса стало создание платформы ЛесЕГАИС, которая была создана для отслеживания древесины [15]. Но разработка и запуск платформы показал недостатки функционала и неготовность самого лесного сектора к полноценному запуску. Основная проблема платформы ЛесЕГАИС проявилась в ограниченности функций, так как она отслеживала только торговлю древесиной. Эволюционирование цифровизации лесного комплекса связано с переходом на систему Федеральной государственной информационной системы лесного комплекса (далее ФГИС ЛК) [15], которая имеет расширенный функционал и должна взять полный контроль над лесной отраслью. Эволюционная трансформация информационной системы обусловлена рядом современных тенденций (рис.2).



Рис. 2. Тенденции цифровизации и информатизации лесного сектора
Fig. 2. Trends in digitalization and informatization of the forestry sector

ФГИС ЛК – это не только информационная система, но и важный инструмент для осуществления государственной политики в сфере управления лесным комплексом и его развитием. Внедрение ФГИС ЛК – это не просто очередной этап цифровизации, а комплексный подход к решению ключевых задач, установленных стратегическими документами на федеральном уровне и уровне субъектов Российской Федерации. Одной из стратегических задач развития лесного сектора является рациональное использование лесных ресурсов с учётом оптимальных объемов заготовки древесины при полноценном сохранении биоразнообразия, поддержании экологического баланса и защите лесов от пожаров. ФГИС ЛК позволит обеспечить рациональное использование лесных ресурсов, сохранить биоразнообразие, развить лесную промышленность и сделать российский лесной сектор устойчивым и конкурентоспособным на мировом рынке. ФГИС ЛК создает условия для внедрения инновационных технологий в лесном хозяйстве, упрощает процессы планирования и учета лесопользования, обеспечивает доступ к актуальной информации для принятия оптимальных решений.

Таким образом, внедрение ФГИС ЛК – это важный шаг к созданию прозрачного и устойчивого лесного сектора России, который будет служить интересам как экономики, так и экологии.

По теме исследования изучены аналитические материалы, отчеты специализированных учреждений и научные статьи. В статье А.С. Шишловой и Л. И. Загидуллиной рассматривается вопрос внедрения ФГИС ЛК в лесное хозяйство с целью повышения эффективности управления лесной отраслью Ульяновской области [16]. Описывается процесс наполнения информационной системы, согласования вносимых

данных, поддержания актуальности информации и контроля за этими процессами. Также предлагается алгоритм оптимизации создания подсистем ФГИС ЛК. Е.А. Нигаи, И.А. Никулин анализировали результаты цифровой трансформации управления лесным хозяйством [7]. А.П. Белоножкина рассматривала проблемы внедрения мониторинга древесины от места вырубki до покупателя, включая экспорт лесоматериалов на основе Лес ЕГАИС, а в последующем в ФГИС ЛК [1]. Автором описаны принципы работы информационных систем учёта древесины. В работе автором отражены как положительные стороны внедрения этих систем, так и их недостатки. Автор делает вывод, что после введения системы ЛесЕГАИС снизятся незаконные рубки древесины. Группа учёных О.В. Зубова, Д.Е. Новиков и А.С. Мартынюк в докладе на конференции Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова в 2022 г. представили краткий анализ существующих проблем в системах учета лесоматериалов [3]. Также определили тенденции развития цифровой платформы ЛесЕГАИС, ее переход в систему ФГИС ЛК с расширенным функционалом. Также предложены пути решения ключевых проблем в данном направлении на примере разработки цифровой системы «Умный лес». В.А. Дорофеева считает ФГИС ЛК важным информационно-аналитическим инструментом обеспечения раскрытия и расследования незаконных рубок и незаконного оборота древесины [4]. Д.С. Малыгин провёл анализ цифровизации цепей поставок лесного комплекса. Автор считает, проблемы логистики поставок и оборот древесины может быть решён через внедрение информационных систем [6, 7, 10].

Группа учёных Юго-западного государственного университета (Ю. В. Вертакова, О. А. Крыжановская, А. В. Евченко) считают, что важной задачей лесного хозяйства России является системное улучшение широкого спектра проводимых работ по административно-правовому обеспечению программно-стратегических мероприятий, привлечению крупных инвестиций в лесную и смежные отрасли национальной экономики, разработке актуальных лесных планов в регионах - субъектах Федерации [2]. Существующие в нашей стране на данный момент отдельные программно-стратегические документы (например, Стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года или Государственная программа РФ «Развитие лесного хозяйства») и разрозненные нормативные положения в области использования современных цифровых технологий и продуктов в лесном хозяйстве (например, Порядок проведения государственной инвентаризации лесов, Порядок ведения государственного лесного реестра и т. д.) должны быть объединены и согласованы с предложениями в новой Программе цифровизации лесного хозяйства России, учитывая отечественный опыт и зарубежные практики.

В статье А. В. Чупрова рассмотрен процесс цифровизации управления лесным хозяйством в Архангельской области, проведение лесоустройства в соответствии с федеральным планом лесоустроительных работ. Освещены основные направления внедрения федеральной государственной информационной системы лесного комплекса.

В статье S. N. Vareyko, T. S. Bazhaeva, E. V. Ivanova, K. A. Kozhukhina рассматривают вопрос о возможностях использования цифровых технологий, определяют задачи цифровизации лесного хозяйства [12]. Авторы утверждают, что вложения в современные технологии в конечном итоге приводят к экономии затрат и снижению рисков, позволяют разрабатывать более точные планы и повышать эффективность бизнес-процессов, делая их более прозрачными. Также они помогают сократить потери из-за простоя оборудования, способствуют увеличению объемов выпускаемой продукции и расширению границ влияния. Внедрение эффективного лесного хозяйства невозможно без качественной, доступной и полной информации о лесных ресурсах, которая может быть реализована с помощью современных информационных технологий.

Учёные D. Yu и Z. He анализируют спрос на системы предотвращения стихийных бедствий и смягчения их последствий для инфраструктуры (DPMI) [22]. Во многих исследованиях применялись интеллектуальные технологии для решения ключевых аспектов инфраструктуры, таких как проектирование, строительство, предотвращение стихийных

бедствий и смягчение их последствий, а также спасательные работы и восстановление [9, 10, 11, 12, 14, 17, 18, 19].

Следовательно, обзор научных исследований и аналитических материалов, анализ практических работ в области внедрения ФГИС ЛК показывает, что степень теоретической и практической проработанности темы невысока.

Важным аспектом является и обеспечение открытого доступа ученых к современным технологиям и информационным ресурсам, а также развитие междисциплинарного сотрудничества между учеными различных областей знаний. Только таким образом можно обеспечить прогрессивное развитие науки и достижение новых научных открытий в лесном бизнесе и в управление лесным комплексом.

Цель исследования связана с тем, что результаты внедрения ФГИС ЛК в Архангельской области в качестве пилотного проекта подлежат глубокому анализу и изучению. Важно выявить положительные изменения при внедрении данной системы. Определение тенденций, выявленные в ходе работы пилотного проекта, позволит предвидеть возможные проблемы и недочеты, которые могут возникнуть при распространении ФГИС ЛК на другие территории. Опыт Архангельской области по внедрению ФГИС ЛК может послужить примером для других субъектов Российской Федерации.

ФГИС ЛК предоставит информацию о состоянии лесов в режиме реального времени, позволяя отслеживать изменения, планировать лесохозяйственные мероприятия и осуществлять эффективный контроль за использованием лесных ресурсов. Прозрачность – один из ключевых элементов устойчивого лесного сектора. ФГИС ЛК обеспечит открытый доступ к информации о лесах, позволяя отслеживать деятельность всех участников лесного комплекса, от лесопользователей до органов государственного контроля. Это уменьшит риски незаконной заготовки древесины, коррупции и неэффективного использования лесных ресурсов.

Внедрение ФГИС ЛК было запланировано на начало 2023 г., но позднее было принято решение перенести его на 2025 г. С 1 сентября 2023 г. в системе в пилотном режиме начали работать три области (Московская, Архангельская и Ульяновская). К концу 2023 г. 63 субъекта Российской Федерации получили доступ к ФГИС ЛК. На 12.02.24 в ФГИС ЛК подключены 3785 человек, из них 1212 – сотрудники органов исполнительной власти, 2573 – лесопользователи. На сегодня, три пилотных региона и среди них Архангельская область имеют наибольший опыт работы, в связи с чем имеется возможность на основании опыта работы пилотных проектов провести анализ и обобщить вопросы и проблемы функционирования ФГИС ЛК.

Объект и методы исследования

Объектом исследования является процесс внедрения ФГИС ЛК в Архангельской области. Цель исследования - провести анализ результатов внедрения ФГИС ЛК в Архангельской области как пилотного проекта, обобщить его опыт, выявить проблемы и тенденции.

Для проведения исследования были использованы аналитические материалы, научные статьи и отчёты специализированных учреждений. Для получения первичных и корректировке вторичных данных были использованы качественные и количественные методы. Среди основных качественных методов мы использовали наблюдение, интервью, тестирование. Вместе с качественными методами использовали такие количественные методы, как массовый опрос (анкетирование) и мониторинг. Для изучения различных источников информации были применены методы анализа и синтеза, сравнения, а также эмпирический подход. Путем применения методов сравнительного и системного анализа мы обнаружили основные закономерности цифровизации и информатизации лесного сектора при внедрении ФГИС ЛК. Методы экспертного опроса и мозгового штурма со специалистами и экспертами лесного хозяйства, органов государственной власти,

сотрудников, занимающихся внедрением информационных систем, были определены тенденции и проблемы бизнес-процессов при внедрении ФГИС ЛК. Это помогло нам получить глубокое понимание их структуры и изменений со временем, а также выделить наиболее важные факторы, влияющие на внедрение ФГИС ЛК.

Результаты и интерпретация исследования

Анализ глобальных и зарубежных информационных систем, и сервисов для учета лесов, заготовки древесины

За рубежом работают свои информационные системы и сервисы для учета лесов, заготовки древесины, а концепция создания лесных информационных систем и сервисов такая же, как в России: сохранение имеющегося леса и повышение его продуктивности, обеспечение доступности заинтересованных лиц и многоцелевое использование ресурсов. Характерным отличием является уклон в сторону информирования об открытых экономических показателях, климатической повестки и соблюдения углеродного баланса, сохранения биоразнообразия и пропаганды общественной деятельности.

Началом информатизации мирового лесного хозяйства и прообразом информационных систем для лесного комплекса стала Глобальная лесная информационная служба - GFIS [26]. Проект был инициирован в конце двухтысячных годов рядом международных организаций (International Union of Forest Research Organizations [26], Food and Agricultural Organization of United Nations, секретариатом United Nations Forum on Forests, и др. Миссия GFIS заключается в обмене и распространении информацией о состоянии лесов. Но в 2021 г. после более чем двадцатилетнего распространения информации о лесах GFIS приостановил деятельность в качестве отдельного подразделения.

В Финляндии есть система учета «Лесной центр» [27], которая предоставляет открытую информацию о лесах, а также независимую услугу для поддержки принятия решений владельцами лесов и использования лесного сектора предприятий от получения прав на заготовку до отчетности об использовании лесных ресурсов.

В США система учета лесов несколько отличается. Во-первых, в США развит институт частной собственности на леса, существует большое количество разных форм собственности на леса, и при этом отсутствует единый орган управления лесами. Во-вторых, высокая фрагментация лесных массивов и различной специфики лесопользования в зависимости от ведомства. В-третьих, в каждом штате варьируются лесные нормы и законы. Также как независимая оценка работает «Программа инвентаризации и анализа лесов» (Forest Inventory and Analysis – FIA) [28], а данные в открытом доступе публикуются на информационных витринах [23]. В США также действует единый лесопожарной центр [29, 30]. Информации об информационных системах и ресурсах учёта в США в открытых источниках немного. Но среди основных ресурсов используется «Национальный мониторинг использования ресурсов» (NRUM), который позволяет лесопользователям отчитываться о своей деятельности и формирует статистику. По итогам инвентаризации и сбора отчётности делаются выводы по каждому штату и каждой категории земель.

Лесная информационная система для стран Европы (FISE) используется как объединяющий информационный хаб, содержащий сведения о лесах. Сеть мониторинга в Европе «ICP forest» [31] следит за состоянием леса и атмосферными выбросами и включает в себя получение сведений о состоянии леса и воздействии на него. Испания, как и многие европейские страны предоставляют сервисы для информирования лесопользователей и населения [32], но без подробной информации о расположении инфраструктуры текущей лесохозяйственной деятельности.

Таким образом, существуют ряд информационных систем, занимающиеся глобальным изучением, учетом и оценкой состояния лесов планеты [33]. Каждая из них призваны осветить только определенный спектр задач, и в большей степени они ограничены по территориальным и ведомственным признакам. На текущий момент открытых данных о

функционировании единой системы учета и управления лесами в какой-либо из стран, которая обеспечивала бы все необходимые функции для лесопользователей и сотрудников ведомств, пока не известно или такая система не существует.

Архитектура, структура и функционал ФГИС ЛК

ФГИС ЛК система, основанная на процессах, которые предусматривают сквозные автоматические и пользовательские задачи. Система поддерживает реестровую модель обработки документов и данных из них, фиксацию ответственных лиц за оказание государственных услуг и осуществление государственных функций, предусматривает «непрерывное лесоустройство» по итогам принятых документов и изменений. Направления деятельности, поддерживаемые ФГИС ЛК, многоаспектны и включают поддержку земельных и лесных отношений по использованию ресурсов, охрану лесных ресурсов и финансовую деятельность (рис.3).

Земельные отношения и лесоустройство:	Учет сведений о лесах и их границах Реализация реестровой модели учета объектов лесного фонда Соответствие лесного реестра и реестра недвижимости
Использование лесов:	Сопровождение и контроль процесса использования лесов (рубки и иные виды использования) Контроль оборота древесины Контроль машин и механизмов заготовки и транспортировки
Охрана лесов от пожаров:	Сбор сведений о пожарах и причиненном ущербе Планирование и контроль противопожарных мероприятий Воспроизводство и защита лесов: Планирование и контроль выполнения мероприятий по лесовосстановлению ФП «Сохранение лесов» (баланс между выбытием лесов и восстановлением лесов)
Лесная охрана и лесной надзор:	Административная практика Организация плановых контрольно-надзорных и профилактических мероприятий Мониторинг и профилактика независимых рубок
Финансовая деятельность:	Управление бюджетным процессом (распределение и контроль субвенций на осуществление полномочий) Доходы от использования лесов Доходы от иных поступлений (штрафы, налоги)

Рис. 3. Направления деятельности, поддерживаемые ФГИС ЛК

Fig. 3. Areas of activity supported by FGIS LC

Архитектура ФГИС ЛК включает в три сегмента логически объединяющих все функции системы:

- отраслевой сегмент – обеспечивает решение задачи ведения ГЛР;
- интеграционный сегмент – обеспечивает функционирование системы в целом;

- публичный сегмент – обеспечивает доступ внешних пользователей к функциям Системы.

Все эти сегменты и компоненты взаимодействуют между собой и обеспечивают функционирование ФГИС ЛК в целом (рис. 4).

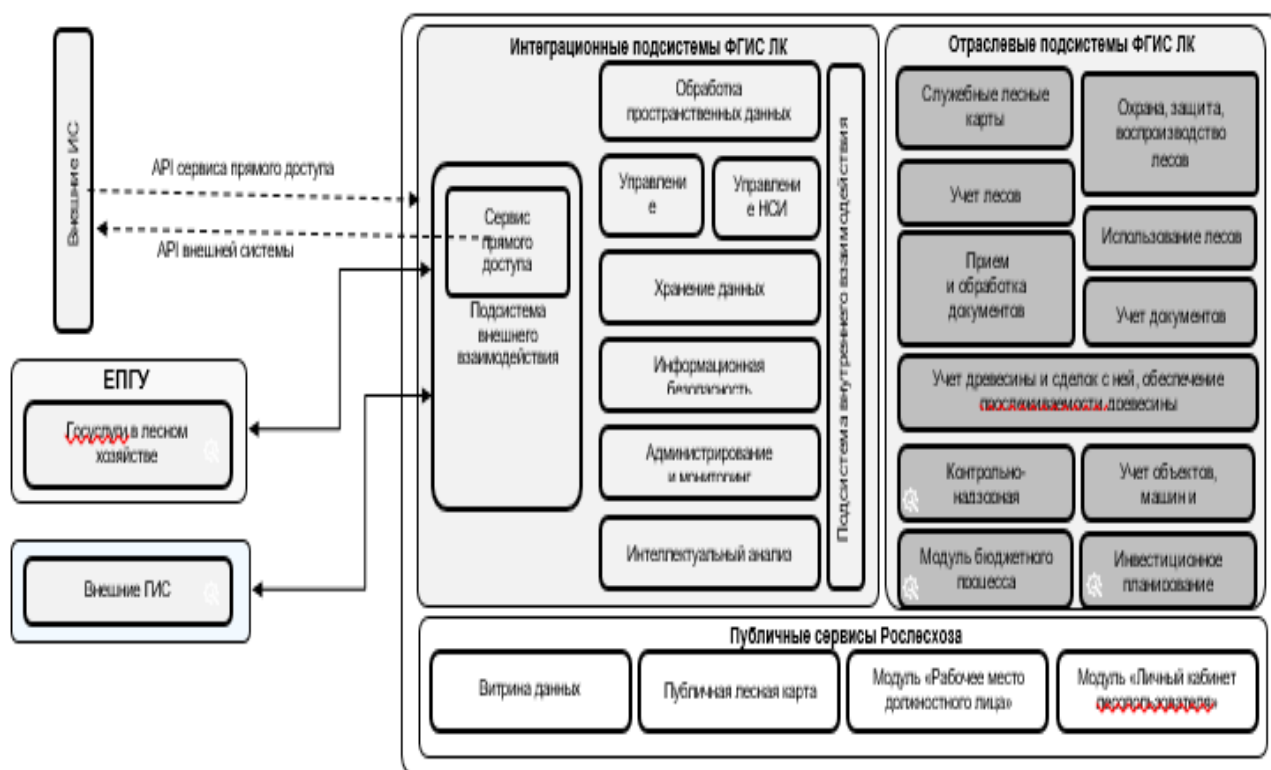


Рис. 4. Целевая архитектура ФГИС ЛК

Fig. 4. Target architecture of FGIS LC

Структурно ФГИС ЛК включает несколько блоков подсистем: пространственный, лесопользовательский, блок охраны, защиты и воспроизводства лесов, документационный, технологический (табл.1).

Таблица 1

Подсистемы ФГИС ЛК Subsystems of FGIS LC

Подсистемы ФГИС ЛК	Краткая характеристика	Пользователь	Сроки внедрения
учета лесов (ПУЛ)	Учет сведений о характеристиках лесов (границы лесов, количественное и качественное описание), в том числе их актуализация в процессе использования лесов, мероприятий по охране, защите и воспроизводству лесов	сотрудники ОГВ и ОМС субъектов РФ, в компетенции которых находятся соответствующие документы; сотрудники ФОИВ, в компетенции которых находятся соответствующие документы	2023-2024
использования лесов (ПИЛ)	Автоматизация процессов использования лесов по договорам аренды лесных участков, договорам купли-продажи насаждений, соглашений и разрешений на использование лесов	сотрудники ОГВ и ОМС субъектов РФ в компетенции которых находятся соответствующие документы; сотрудники ФОИВ, в	2023-2024

Подсистемы ФГИС ЛК	Краткая характеристика	Пользователь	Сроки внедрения
		компетенции которых находятся соответствующие документы	
охраны, защиты и воспроизводства лесов (ПОЗВЛ)	Автоматизация процессов контроля мероприятий по охране, защите, воспроизводству лесов	сотрудники ОГВ и ОМС субъектов РФ в компетенции которых находятся соответствующие документы; сотрудники ФОИВ, в компетенции которых находятся соответствующие документы	2023-2024
лесных карт (ПЛК)	Отображение сведений об объектах, обрабатываемых в подсистемах ФГИС ЛК с привязкой к их географическому положению	и граждане; Физически и юридические лица; Индивидуальные предприниматели (лесопользователи); сотрудники ОГВ, ОМС и ФОИВ (участники лесных отношений)	2023
учета документов (ПУД)	Ведение реестра документов лесного комплекса, а также учет, регистрация документов -оснований, необходимых для ведения ГЛР	оператор ФГИС ЛК	2023
приема и обработки документов (ППОД)	Обеспечение приема, обработки и передачи в соответствующую подсистему пакетов документов и результатов их обработки	оператор ФГИС ЛК; физически и юридические лица; индивидуальные предприниматели (лесопользователи)	2023-2024
внешнего взаимодействия (ПВВ)	Обеспечение информационного взаимодействия внешних информационных систем с ФГИС ЛК, в том числе межведомственного взаимодействия	оператор ФГИС ЛК	2023-2024
внутреннего взаимодействия (ПВ)	Обеспечение взаимодействия в рамках информационного обмена между подсистемами, входящими в состав ФГИС ЛК	оператор ФГИС ЛК; сотрудники ОГВ, ОМС и ФОИВ (участники лесных отношений)	2023
управления нормативно-справочной информацией (ПНСИ)	Ведение единой нормативно-справочной информации (справочников) лесной отрасли	оператор ФГИС ЛК	2023
обработки пространственных данных (ПОПД)	Обеспечение приема, обработки и передачи в соответствующую подсистему пакетов документов и результатов их обработки	оператор ФГИС ЛК	2023
управления процессами (ПУП)	Обеспечение настройки и контроля процессов прохождения событий и документов во ФГИС ЛК	оператор ФГИС ЛК	2023
хранения данных (ПХД)	Хранение электронных файлов и документов, пространственной информации о границах объектов и скан-образов документов, содержащихся в ГЛР	оператор ФГИС ЛК	2023
интеллектуального анализа (ПИА)	Автоматизация формирования и отображения регламентированной (ОИП, ГЛР и другие) и нерегламентированной отчетности (произвольные пользовательские отчеты)	сотрудники ОГВ и ОМС субъектов РФ в компетенции которых находятся соответствующие документы;	2023-2024

Подсистемы ФГИС ЛК	Краткая характеристика	Пользователь	Сроки внедрения
		сотрудники ФОИВ, в компетенции которых находятся соответствующие документы	
информационная безопасность и (ПИБ)	Исключение несанкционированного доступа к информационным ресурсам ФГИС ЛК	оператор ФГИС ЛК	2023
администрирования и мониторинга (ПАМ)	Централизованный мониторинг и управление конфигурациями подсистем и модулей ФГИС ЛК.	оператор ФГИС ЛК	2023
учета древесины и сделок с ней, обеспечения прослеживаемости древесины (ПУДПД)	Учет сведений о характеристиках древесины и продукции ее переработки в отношении каждого собственника древесины и продукции ее переработки; о характеристиках древесины в соответствии с декларацией на товары в случае экспорта древесины; Учет сведений о сделках с древесиной, в том числе сведения о сторонах и ценах сделок, в том числе о внешнеторговых сделках с древесиной; Учет сведений о транспортировке древесины и продукции ее переработки, в том числе сведения об электронных сопроводительных документах.	граждане; физически и юридические лица; индивидуальные предприниматели (лесопользователи); сотрудники ОГВ и ОМС субъектов в компетенции которых находятся соответствующие документы; сотрудники ФОИВ, в компетенции которых находятся соответствующие документы;	2024 - 2025
учета объектов, машин и оборудования (ПУОМ)	Обеспечивает автоматизацию процесса внесения сведений в ГЛР: - о местах (пунктах) складирования древесины, объектах лесоперерабатывающей инфраструктуры - об объектах, не связанных с созданием лесной инфраструктуры, которые созданы в границах лесничества, а также о лицах, владеющих на праве собственности или ином законном основании такими объектами; - о созданных или планируемых к созданию лесных дорогах; - о застройщике объектов капитального строительства в границах лесничества; - о машинах и об оборудовании, предназначенных для рубки лесных насаждений, вывоза из леса древесины и используемых для лесосечных работ на определенной лесосеке, о транспортных средствах, предназначенных для транспортировки древесины; - о навигационной информации, полученных от машин	граждане; физически и юридические лица; индивидуальные предприниматели (лесопользователи); сотрудники ОГВ и ОМС субъектов в компетенции которых находятся соответствующие документы; сотрудники ФОИВ, в компетенции которых находятся соответствующие документы.	2024 - 2025
подсистема контрольно-надзорной деятельности (ПКНД)	Автоматизация процессов федерального государственного лесного контроля (надзора), федерального государственного надзора в сфере транспортировки, хранения древесины, производства продукции переработки древесины и учета сделок с ними, учета и процессуального сопровождения административных	сотрудники ОГВ и ОМС субъектов в компетенции которых находятся соответствующие полномочия; сотрудники ФОИВ, в компетенции которых находятся соответствующие	2024 - 2025

Подсистемы ФГИС ЛК	Краткая характеристика	Пользователь	Сроки внедрения
	правонарушений, а также автоматизация деятельности лесной охраны	полномочия	

ФГИС ЛК взаимодействует с множеством государственных информационных систем (табл.2).

Таблица 2

Перечень систем, с которыми производится взаимодействие ФГИС ЛК

List of systems with which FGIS LC interacts

Наименование системы	Описание взаимодействия
Единая система идентификации и аутентификации (ЕСИА)	Обеспечивает аутентификацию и авторизацию для получения доступа в систему ФГИС ЛК
Единая электронная картографическая основа (ГИС ЕЭКО)	Получение картографической основы ЕЭКО
Смежные системы ОГВ субъектов РФ	Предоставление сведений, содержащихся в ГЛР
Единая государственный реестр недвижимости (ЕГРН)	Получение из ФГИС ЕГРН данных о лесничествах, лесных участках, ОКС и ЗОУИТ, Передача в ФГИС ЕГРН установленных границ Лесничества
Единая автоматизированная информационная система (ЕАИС ТО)	Получение данных из декларации на товары о задекларированных лесоматериалах, сведения о фактически вывезенных с территории РФ круглых лесоматериалах и пиломатериалах, о ввозе древесины, об отзыве декларации на товары с указанием реквизитов электронного сопроводительного документа;
Автоматизированная информационная система федерального центра обработки данных (АИС ФЦОД)	Получение данных из ЕГРЮЛ и ЕГРИП
Единая информационная платформа национальной системы управления данными (ЕИП НСУД)	Предоставление сведений, содержащихся в ГЛР, внешним пользователям информации с использованием витрин «Сведения государственного лесного реестра о лесах» и «Сведения об электронных сопроводительных документах»
Система межведомственного электронного взаимодействия СМЭВ	Обеспечивает взаимодействие с ФГИС ЛК с внешними информационными системами
Единый портал государственных услуг (ЕПГУ)	Получение от ЕПГУ запросов на оказание государственных услуг, Передача ЕПГУ статусов и результата оказания услуг
Государственная информационная система о государственных и муниципальных платежах (ГИС ГМП)	Получение сведений о начислениях и получение сведений об уплате платы за предоставление сведений, административных штрафов. Передача в ГИС ГМП сведений о начислениях за предоставление сведений и административные штрафы
Единая федеральная информационная система о землях сельскохозяйственного назначения, предназначенная для обеспечения актуальными и достоверными сведениями о таких землях, включая данные об их местоположении, состоянии и фактическом использовании (ЕФИС ЗСН)	Получение сведений о землях сельскохозяйственного назначения
ИС торговых площадок	Получение из ИС торговых площадок сведений о заключенных сделках по реализации древесины на организованных торгах
ЭРА-ГЛОНАСС	Получение из ГАИС «ЭРА-ГЛОНАСС» навигационной информации и сведений о регистрации ТС и прохождении данным ТС процедуры идентификации
Федеральная информационная адресная система (ФИАС)	Получение из ФИАС адресных классификаторов
Единая система нормативно-справочной информации(ЕСНСИ)	Получение из ЕСНСИ адресных классификаторов

Наименование системы	Описание взаимодействия
Автоматизированная информационная система федеральной системы судебных приставов (АИС ФССП)	Передача в АИС ФССП исполнительных документов для возбуждения дела о принудительном взыскании административного штрафа судебными приставами
Единый реестр контрольных (надзорных) мероприятий (ЕРКНМ)	Передача информации в ФГИС ЕРКНМ о контрольно-надзорных мероприятиях, в том числе профилактических, а также актов проверок, формируемых в рамках контрольно-надзорной деятельности
Единый реестр видов контроля (ЕРВК)	Передача информации в реестр объектов контроля
ГосКлюч	Обеспечивает подписание и проверку подписанных документов для УНЭП/УКЭП пользователей
Государственная информационная система Типовое облачное решение по автоматизации контрольной (надзорной) деятельности (ГИС ТОР КНД)	Получение списка жалоб по подразделению(ям) и отправки событий о ходе их рассмотрения (досудебное обжалование).

Таким образом, анализ архитектуры и структуры ФГИС ЛК показывает, что система интегрирует необходимые функции для управления и контроля за деятельностью лесного хозяйства.

Процесс внедрения ФГИС ЛК в Архангельской области

В соответствии с Федеральным законом от 04.02.2021 № 3-ФЗ «О внесении изменений в Лесной кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования правового регулирования лесных отношений» запуск ФГИС ЛК должен состояться не позднее 01.01.2025. С этого времени все лесохозяйственные отношения должны быть оформлены исключительно в электронном виде: как для органов исполнительной власти, так и для лесопользователей. При этом для обеспечения запуска в установленный срок ФГИС ЛК во всех субъектах РФ необходимо осуществить наполнение системы первичными данными. В соответствии с приказом Рослесхоза от 20.09.2023 № 922 утвержден график предоставления доступа субъектов к ФГИС ЛК.

Архангельская область получила доступ к системе в сентябре 2023 г. В начале работы сотрудники лесничеств, министерства проходили обучение по работе с системой. Со стороны лесопользователей к непосредственному участию во внедрении привлечены крупные лесопользователи, такие как АО «Группа Илим», ООО «ПКП ТИТАН», ГК «Регион-Лес», ООО «ГК УЛК». С сентября 2023 года проводятся работы по наполнению ФГИС ЛК данными о лесах Архангельской области. На 15.05.2024 в Архангельской области был завершен процесс наполнения системы первичными данными (табл.3).

Таблица 3

Первичные данные ФГИС ЛК Архангельской области Primary data from FGIS LC of the Arkhangelsk region

Наименование	Количество/ (%)
Договоров аренды лесных участков	1006
Договоров безвозмездного пользования	17
Договоров купли-продажи	14 344
Соглашений об установлении публичного сервитута	37
Квартальная сеть	39 079 (100 %)
Выделная сеть	1 431 612 (93 %)*
Лесничества	29 (100 %)
Участковые лесничества	211 (100 %)
Лесные участки	4 479 (54 %)
Лесные декларации	10608

Таксационное описание лесосеки	2182
Лесосеки	4194

* - не хватает линейных выделов

Наполнение базы ФГИС ЛК первичными данными позволило начать оказывать часть услуг и на конец июля подведены промежуточные итоги (рис.5), которые значительно растут с каждым месяцем. Полное количество 14 услуг в лесной отрасли ФГИС ЛК будут доступны пользователям на ЕПГУ и в личном кабинете.

Отчеты ОЗВЛ (489 ед)

отчет об охране лесов от загрязнения и иного негативного воздействия;
отчет об охране лесов от пожаров;
отчет о защите лесов;
отчет о воспроизводстве лесов.

Лесная декларация
187 ед.

Таксационное
описание лесосеки
179 ед.

Предоставление
сведений из ГЛР
(выписка)
59 ед.

Отчет об
использовании лесов
81ед.

Проекты
лесовосстановления
6 ед.

Рис. 5. Услуги ФГИС ЛК Архангельской области на 22.07.2024
Fig. 5. Services of FSIS LC of the Arkhangelsk region as of 07.22.2024

В мае 2024 г. начаты работы по проверке ранее принятых вне ФГИС ЛК документов лесопользователей с помощью инструмента «Загрузка ретроспективных сведений». Данное направление выявляет ошибки в документах, которые ранее не были видны региону ввиду отсутствия у сотрудников соответствующего инструментария проверки. Загрузка ретроспективных сведений также позволяет наполнить ФГИС ЛК актуальными сведениями о лесосеках. С июня 2024 г. начинаются работы по тестированию мобильного приложения ФГИС ЛК для фотофиксации. Участие принимают АО «Группа Илим», ООО ГК «Регион-лес», ГАУ АО «ЕЛЦ». Также с июня 2024 г. начинается пилотирование функционала по учету древесины, продукции ее переработки и сделок с ней. В июле 2024 г. началось активное наполнение ФГИС ЛК векторной информацией об особо защитных участках леса и целевом назначении лесов. В текущий момент данные по трем лесничествам находятся на проверке в системе миграции ретроспективных данных и еще два лесничества готовы к проведению миграции.

Использование ФГИС ЛК в Архангельской области дало возможность осуществлять эффективный и оперативный контроль ведения лесохозяйственной деятельности в регионе за счет загрузки в систему первичных документов-оснований лесопользователей, отображения создаваемых объектов на единой карте, возможности автоматизированной проверки качества подаваемых со стороны лесопользователей сведений в рамках оказания государственных услуг. В процессе оказания государственных услуг лесопользователям, сотрудники региона имеют удобный доступ ко всем документам, необходимым для принятия решения по государственной услуге, также доступны инструменты автоматизированных проверок (формальных по составу поданных сведений, пространственных в части исполнения законодательства по взаимному расположению вновь создаваемых и ранее существующих объектов и иных), что повышает производительность работы сотрудников и качество оказания услуг лесопользователям.

Проблемы внедрения ФГИС ЛК

На первичном этапе начала оказания услуг, основываясь на статистике отказов в предоставлении государственных услуг, можно составить рейтинг самых популярных ошибок, допускаемых лесопользователями. Во ФГИС ЛК существует два вида отказов: автоматический и ручной. Автоматический отказ – это, когда система в протоколе загрузки фиксирует причину отказа в приеме. Когда все автоматические проверки заявления были пройдены успешно, заявление берет в работу сотрудник органа государственной власти, который в случае наличия оснований, принимает решение о ручном отказе (табл.4).

Таблица 4

Основания для отказа ФГИС ЛК Архангельской области Grounds for refusal of FGIS LC of the Arkhangelsk region

Основания для автоматического отказа	Основания для ручного отказа
- не указан номер лесотаксационного выдела, либо введены неструктурированные данные; - основной файл вложения не является XML-документом (приложен Excel-файл, например); - во ФГИС ЛК не поддерживается версия xsd-схемы; - при подаче заявления на ЕПГУ пользователь указывает не свой регион; - приложен документ, не соответствующий услуге (ЛД вместо ТОЛ и наоборот).	- отсутствие документа - основания на лесной участок; - в системе отсутствуют данные выдела; - не указан номер выдела, либо указаны неструктурированные данные.

Обширный анализ проводился через консультации с экспертами и специалистами по тестированию ошибок системы, сосредоточившись на реализации системы ФГИС ЛК в Архангельском регионе. Эта совместная работа позволила выявить ключевые ошибки и разработать эффективные решения для исправления этих проблем. (табл.5).

Таблица 5

Основные ошибки ФГИС ЛК Архангельской области The main mistakes of FGIS LC of the Arkhangelsk region

Ошибки ПОПД	Суть ошибки	Принятые решения
Пересечение с границами лесосеки	П.368 Правил ведения ГЛР гласит, что Информационная система лесного комплекса автоматически обеспечивает отказ во внесении сведений в государственный лесной реестр, когда границы лесосек, сведения о местоположении границ которых вносятся в государственный лесной реестр, пересекают границы лесных участков, других лесосек.	вносить лесосеки без описания местоположения границ на картах.
Ошибка при конвертации геометрии из СК ведения	При автоматическом преобразовании координат лесосеки в систему координат хранения значения координат не соответствуют допустимым значениям координат СК хранения.	вносить лесосеки без описания местоположения границ на картах.
Координаты не соответствуют базовой системе координат	Значения координат выходят за пределы границы РФ	вносить лесосеки без описания местоположения границ на картах
У контура неправильное количество координат (Контур	Минимальное количество точек в полигоне равно 4 (3 точки + 1 замыкающая), а также может отсутствовать замыкающая точка.	вносить лесосеки без описания местоположения границ на картах

Ошибки ПОПД	Суть ошибки	Принятые решения
не замкнут)		
Самопересечение в точке или вблизи нее	Точки в контуре могут повторяться (пример, в контуре 5 точек, координаты 2 и 4 совпадают)	вносить лесосеки без описания местоположения границ на картах
Кольцевое самопересечение	Точки в контуре могут повторяться (пример, в контуре 5 точек, координаты 2 и 4 совпадают)	вносить лесосеки без описания местоположения границ на картах
Нет координат	Отсутствие точных координат	вносить лесосеки без описания местоположения границ на картах

Проведение экспертных диспутов с специалистами по внедрению ФГИС ЛК в Архангельской области акцентирование внимание на решение основных вопросов, требующих проработки и совершенствование системы (рис.6).

невалидные данные	множество форматов исходных данных	откровенно устаревшие данные;	непрозрачность многих процессов
противоречивые и недостаточные НПА	разные структуры органов управления в субъектах	разная схема учёта лесов в разных субъектах	отсутствие единой НСИ лесного комплекса

Рис. 6. Основные вопросы совершенствования системы ФГИС ЛК
Fig. 6. Main issues of improving the FGIS LC system

Также для внедрения ФГИС ЛК требуется изменение нормативно-правовой базы лесохозяйственных отношений, а также разработка регламентов взаимодействия сотрудников лесничеств и обособленных подразделений, а также других участников, участвующих в процессах.

Перспективы развития лесного хозяйства от внедрения ФГИС ЛК Архангельской области

Внедрение ФГИС ЛК Архангельской области позволит не только улучшить мониторинг и управление лесными ресурсами, но и значительно упростить взаимодействие между различными государственными и частными структурами. В частности, лесопользователи смогут оперативно загружать в систему все необходимые документы, такие как декларации, договора аренды, акты выполненных работ и другие первичные документы. Это, в свою очередь, позволяет контролирующим органам быстро и точно проверять легитимность осуществляемых операций. Одним из ключевых преимуществ ФГИС ЛК стало создание единой цифровой карты, на которой отображаются все объекты лесного фонда (рис. 7).

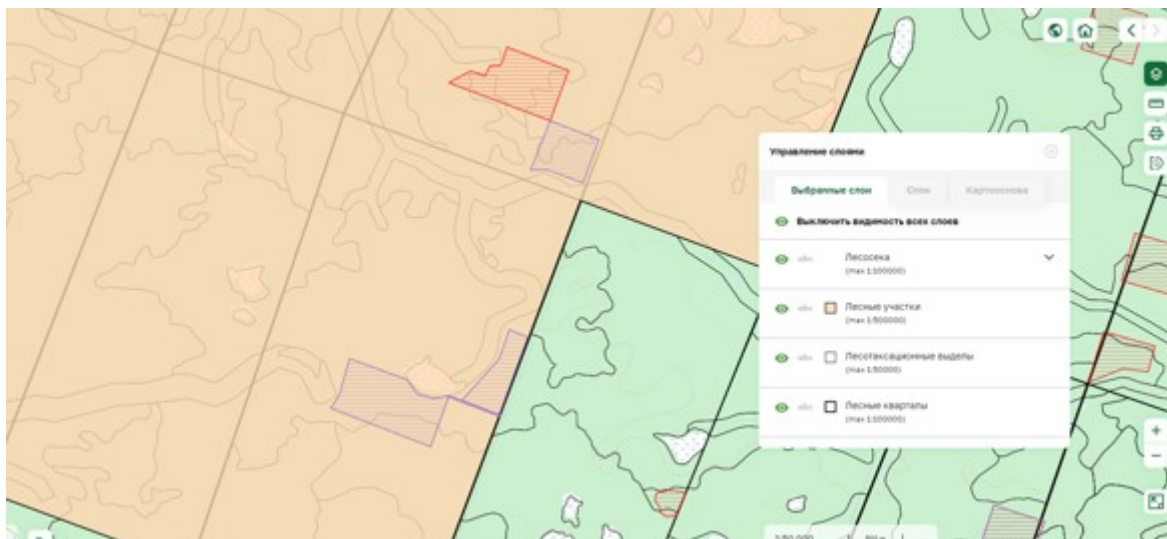


Рис. 7. Служебная лесная карта ФГИС ЛК с векторными слоями лесных кварталов, лесотаксационных выделов, лесных участков и лесосек

Fig. 7. Service forest map of FGIS LC with vector layers of forest blocks, forest taxation units, forest areas and cutting areas

Эта карта позволит в режиме реального времени отслеживать изменения на лесных объектах, выявлять случаи незаконной рубки и оперативно реагировать на них, поскольку благодаря интеграции с системой спутникового мониторинга, любые изменения в лесных массивах фиксируются и анализируются практически мгновенно.

Использование ФГИС обеспечивает прозрачность и доступность информации, что сделает процесс аренды лесных участков более понятным и предсказуемым для потенциальных арендаторов. Они смогут заранее знакомиться с характеристиками интересующих их участков, проверять их статус и наличие обременений, что снизит риски и будет способствовать более активному вовлечению бизнеса в лесопользование.

Важным аспектом также станет улучшение взаимодействия между различными государственными органами. Так, органы лесного надзора, правоохранительные органы и судебные инстанции будут иметь доступ к единой базе данных, что позволит более эффективно координировать действия и обмениваться информацией, что будет способствовать быстрому и точному принятию решений. Это особенно важно в условиях борьбы с незаконной рубкой и другими нарушениями лесного законодательства. Загрузка в ФГИС ЛК первичных документов-оснований лесопользователей и отображение создаваемых объектов на единой карте позволит более точно и оперативно выявлять нарушения.

Важным результатов запуска ФГИС ЛК являются новые возможности для анализа и прогнозирования. На основе точных и оперативных данных ФГИС ЛК можно проводить аналитические исследования, выявлять тенденции и прогнозировать развитие ситуации в лесном хозяйстве, что позволит принимать более обоснованные управленческие решения, направленные на устойчивое использование лесных ресурсов и сохранение экосистемы.

Заключение (выводы)

Таким образом, обобщение опыта внедрения ФГИС ЛК в Архангельской области позволило выявить лучшие практики и трудности работы с данной системой. Такой анализ необходим, так как помогает оптимизировать процессы в работе предприятий и государственных структур. Основные преимущества системы ФГИС ЛК для развития лесного хозяйства:

- Прозрачность и доступность информации: информация о древесине, начиная с вырубки и заканчивая реализацией, доступна в режиме реального времени.
- Управление рисками: система позволяет эффективно выявлять и пресекать нарушения, предотвращать незаконные рубки и отслеживать происхождение древесины.

- Повышение эффективности за счёт: автоматизации процессов, оптимизации логистики, снижения издержек, повышения производительности труда.
- Улучшение качества продукции в результате: комплексного контроля за качеством древесины на всех этапах заготовки и обработки.
- Стимулирование устойчивого лесопользования: обеспечение лесовосстановления, рационального использования ресурсов, сохранения биоразнообразия.

Развитие ФГИС ЛК открывает перспективные возможности для лесного сектора:

- Создание условий для привлечения инвестиций: повышение прозрачности и доверия к лесному сектору способствует привлечению новых инвестиций.
- Стимулирование инноваций: интеллектуальные системы отслеживания древесины способствуют внедрению передовых технологий, повышению эффективности и конкурентоспособности лесозаготовительной промышленности.
- Создание рабочих мест и повышения компетенций кадров: развитие ФГИС ЛК потребует высококвалифицированных специалистов в сфере информационных технологий, что создаст новые рабочие места.

Внедрение ФГИС ЛК - своевременный и необходимый шаг к построению устойчивой и прозрачной лесной отрасли. Она позволит обеспечить рациональное использование лесных ресурсов, сохранить биоразнообразие и обеспечить будущее лесной промышленности.

В целом, проведенное исследование позволяет более глубоко понять текущее состояние цифровизации и информатизации лесного хозяйства, выявить проблемные аспекты и разработать меры для их устранения. Результаты исследования могут быть использованы при разработке политики в области управления лесными ресурсами и принятии решений на государственном уровне.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/ REFERENCES

1. Белоножкина, А. П. Электронная система учета лесоматериалов от места заготовки до фактического вывоза / А. П. Белоножкина // Управление устойчивостью стратегического развития международных транспортных систем : Сборник материалов III Международной научно-практической конференции, Москва, 11 декабря 2023 года. – Москва: Издательский дом "Научная библиотека", 2023. – С. 37-44.
2. Вертакова, Ю. В. Совершенствование системы государственного управления лесами с учетом зарубежного опыта и российской практики цифровизации лесоустройства и лесопользования / Ю. В. Вертакова, О. А. Крыжановская, А. В. Евченко // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. – 2020. – Т. 10, № 2. – С. 46-62.
3. Зубова, О. В. Особенности перехода лесозаготовительной отрасли на ФГИС ЛК / О. В. Зубова, Д. Е. Новиков, А. С. Мартынюк // Сборник статей по материалам научно-технической конференции института технологических машин и транспорта леса по итогам научно-исследовательских работ 2021 : Материалы докладов конференции, Санкт-Петербург, 17 июня 2022 года / Отв. редактор Е.Г. Хитров. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова, 2022. – С. 50-54.
4. Дорофеева, В. А. Федеральная государственная информационная система лесного комплекса как источник информационно-аналитического обеспечения выявления, раскрытия и расследования незаконных рубок лесных насаждений и незаконного оборота древесины / В. А. Дорофеева // Техничко-криминалистическое обеспечение раскрытия и расследования преступлений : Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции, проводимой в рамках XXVII Международной выставки средств обеспечения безопасности государства "Интерполитех-2023", Москва, 18 октября 2023 года. – Москва: Московский университет МВД РФ им. В.Я. Кикотя, 2023. – С. 87-93.

5. Единая государственная автоматизированная информационная система учёта древесины и сделок с ней // Единая гос. автоматизированная информ. система учёта древесины и сделок с ней. URL: <https://lesega.ru> (дата обращения: 29.07.2024).
6. Малыгин, Д. С. Цифровизация цепей поставок лесного комплекса. Проблемы и перспективы / Д. С. Малыгин // Логистика: современные тенденции развития : Материалы XXI Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 07–08 апреля 2022 года / Отв. редактор В.С. Лукинский. Том Часть 2. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Государственный университет морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова, 2022. – С. 3-9.
7. Междисциплинарный словарь терминов: менеджмент, бизнес-планирование, информационные технологии в бизнесе, проектное управление, логистика : Учебное пособие. – Москва : Издательский Дом "Академия Естествознания", 2020. – 166 с. – ISBN 978-5-91327-615-5.
8. Нигай Е.А. Цифровая трансформация управления лесным хозяйством: платформенный подход /Е.А. Нигай, И.А. Никулин// ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика; 2023, 109-131 с.
9. Пластинин, А. В. К вопросу кластеризации лесного комплекса: результаты и опыт северных стран [1] / А. В. Пластинин, О. П. Сушко // Инновационная наука, образование, производство и транспорт: экономика, менеджмент, география и геология, сельское хозяйство, архитектура и строительство, медицина и фармацевтика / Институт морехозяйства и предпринимательства. – Одесса : Куприенко Сергей Васильевич, 2018. – С. 9-22. – DOI 10.30888/978-617-7414-53-6.0-011.
10. Сушко, О. П. Методологические подходы к оценке эффективности функционирования институтов лесопромышленного комплекса / О. П. Сушко, А. В. Пластинин, Д. А. Скворцов. – Москва : Издательство "Перо", 2022. – 138 с. – ISBN 978-5-00204-552-5.
11. Сушко, О. П. Методологические аспекты формирования механизмов хозяйственной деятельности лесного комплекса в России / О. П. Сушко // Региональная экономика: теория и практика. – 2024. – Т. 22, № 1(520). – С. 174-189. – DOI 10.24891/re.22.1.174. – EDN NXFCQO.
12. Сушко, О. П. Направления и перспективы цифровизации лесного комплекса / О. П. Сушко // Экономика, предпринимательство и право. – 2023. – Т. 13, № 11. – С. 5127-5142. – DOI 10.18334/ep.13.11.118935.
13. Сушко, О. П. Прогнозирование ценовой динамики целлюлозно-бумажной продукции российских и мировых производителей / О. П. Сушко, А. В. Пластинин ; Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова. – Архангельск : Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова, 2015. – 136 с. – ISBN 978-5-261-01076-0.
14. Чупров, А. В. Процесс внедрения цифровизации лесного хозяйства Архангельской области / А. В. Чупров // Актуальные вопросы таежного и притундрового лесоводства на Европейском Севере России : материалы научно-практической конференции, Архангельск, 23–24 ноября 2023 года. – Москва: Т8 Издательские Технологии, 2023. – С. 224-228.
15. ФГИС ЛК - все о цифровизации лесной отрасли. [Электронный ресурс] URL: <https://egaislesuchet.ru/fgis-lk>. (дата обращения: 29.07.2024). FGIS LC is all about digitalization of the forest industry. [Electronic resource] URL: <https://egaislesuchet.ru/fgis-lk> . (date of application 20.06.2024). (In Russ.).
16. Шишлова, А. С. Повышение эффективности управления лесами Ульяновской области на основе внедрения ФГИС ЛК / А. С. Шишлова, Л. И. Загидуллина // Научные исследования и разработки молодых ученых : Материалы Всероссийской научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых, посвященной Дню

- аспиранта, Ульяновск, 21 января 2024 года. – Ульяновск: Ульяновский государственный университет, 2024. – С. 311-315.
17. Bachilo I.L., Digitalization of management and economy is a national task, *State and Law*, 2, 59-69 (2018).
 18. Qin J., Liu Y., Grosvenor R. A categorical framework of manufacturing for Industry 4.0 and beyond // *Procedia CIRP*. 2016. № 52. P. 173-178.
 19. Li, W. Countermeasures for the integration and development of ecological agricultural industrial chain between China and Russian Far East / W. Li, M. Wang, X. Zhang // , 30 мая 2023 года, 2023. – P. 122-143.
 20. Mariam H. Ismail, Mohamed Khater, Mohamed Zaki. *Digital Business Transformation and Strategy: What Do We Know So Far?* Cambridge Service Alliance, 2017.
 21. Transformation of Financial Relations Under the Digital Economy in the Forest Industry / S. N. Bareyko, T. S. Bazhaeva, E. V. Ivanova, K. A. Kozhukhina // *Challenges and Solutions in the Digital Economy and Finance : Proceedings of the 5th International Scientific Conference on Digital Economy and Finances*, Saint-Petersburg, 17–18 марта 2022 года. – Cham, Switzerland: Springer Nature Switzerland AG, 2022. – P. 339-349.
 22. Yu, D. Digital twin-driven intelligence disaster prevention and mitigation for infrastructure: advances, challenges, and opportunities / D. Yu, Z. He // *Natural Hazards*. – 2022. – DOI 10.1007/s11069-021-05190-x.
 23. Valentini R., Marchesini B.L., Gianelle D., Sala G., Yaroslavtsev A., Vasenev V., Castaldi S. New tree monitoring systems: from Industry 4.0 to Nature 4.0. *Annals of Silvicultural Researches*. 2019. V. 43. № 2.
 24. Wu, Sl., Lou, Qs., Quan, Zj. *et al.* Исследование по созданию информационной системы управления лесными ресурсами на базе WEBGIS. *Geograph.Sc.* **13**, 56–61 (2003). <https://doi.org/10.1007/s11769-003-0085-5>.
 25. Wudel, Ch. Multi-trait point pattern reconstruction of plant ecosystems / Ch. Wudel, R. Schlicht, U. Berger // *Methods in Ecology and Evolution*. – 2023. – Vol. 14, No. 10. – P. 2668-2679. – DOI 10.1111/2041-210x.14206.
 26. IUFRO: Global Forest Information Service (GFIS) / Science in IUFRO. [Electronic resource] . - URL: <https://www.iufro.org/science/gfis/> (date of access я 05.07.2024).
 27. Metsäkeskus - tietoa Suomen metsistä. [Electronic resource]. - URL: <https://www.metsakeskus.fi/fi>. (date of access 05.07.2024).
 28. Forest Inventory and Analysis. [Electronic resource]. - URL: <https://research.fs.usda.gov/programs/fia>. (date of access 05.07.2024).
 29. Forest Service U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. [Электронный ресурс]. - URL: <https://research.fs.usda.gov/products/dataandtools/tools/fia-datamart>. (дата обращения 05.07.2024).
 30. National Interagency Fire Center. [Electronic resource]. - URL: <https://www.nifc.gov/>. (date of access 05.07.2024).
 31. ICP forest [Electronic resource].- URL: <http://icp-forests.net/> (date of the application 05.07.2024).
 32. Eoportal. [Electronic resource] . - URL: <https://sig.mapama.gob.es/geoportal> (date of access 05.07.2024).
 33. Global Forest Resources Assessment. [Electronic resource]. - URL: <https://fra-data.fao.org/assessments/fra/2020>. (date of access 05.07.2024).

Reference

1. Belonozhkina, A. P. Electronic timber accounting system from the place of harvesting to actual export / A. P. Belonozhkina // Sustainability management of strategic development of international transport systems : Collection of materials of the III International Scientific and Practical Conference, Moscow, December 11, 2023. – Moscow: Publishing House "Scientific Library", 2023. – pp. 37-44. (In Russ.).

2. Vertakova, Yu. V. Improving the system of state forest management taking into account foreign experience and Russian practice of digitalization of forest management and forest management / Yu. V. Vertakova, O. A. Kryzhanovskaya, A.V. Evchenko // Proceedings of the Southwestern State University. Series: Economics. Sociology. Management. – 2020. – Vol. 10, No. 2. – pp. 46-62. (In Russ.).
3. Zubova, O. V. Features of the transition of the logging industry to FGIS LC / O. V. Zubova, D. E. Novikov, A. S. Martynyuk // Collection of articles based on the materials of the scientific and technical conference of the Institute of Technological Machines and Transport of Forests based on the results of scientific research 2021 : Materials of the conference reports, St. Petersburg, June 17, 2022 / Editor-in-chief E.G. Khitrov. – St. Petersburg: St. Petersburg State Forestry Engineering University named after S.M. Kirov, 2022. – pp. 50-54. (In Russ.).
4. Dorofeeva, V. A. Federal State Information system of the forest complex as a source of information and analytical support for the identification, disclosure and investigation of illegal logging of forest plantations and illegal timber trafficking / V. A. Dorofeeva // Technical and forensic support for the detection and investigation of crimes : A collection of scientific papers of the All-Russian Scientific and Practical conference held within the framework of the XXVII International Exhibition of State Security Tools "Interpolitech-2023", Moscow, October 18, 2023. – Moscow: V.Ya. Kikot Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, 2023. – pp. 87-93. (In Russ.).
5. Unified state automated information system for accounting of wood and transactions with it // Unified state automated information. the system of accounting for wood and transactions with it. URL: <https://lesegais.ru>. (date of application 20.06.2024). (In Russ.).
6. Malygin, D. S. Digitalization of supply chains of the forest complex. Problems and prospects / D. S. Malygin // Logistics: modern development trends : Materials of the XXI International Scientific and Practical Conference, St. Petersburg, April 07-08, 2022 / Editor V.S. Lukinsky. Volume Part 2. – St. Petersburg: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Admiral S.O. Makarov State University of Marine and River Fleet, 2022. – pp. 3-9. (In Russ.).
7. Interdisciplinary dictionary of terms: management, business planning, information technology in business, project management, logistics : A textbook. – Moscow : Publishing House "Academy of Natural Sciences", 2020. – 166 p. – ISBN 978-5-91327-615-5
8. Nigai E.A. Digital transformation of forestry management: a platform approach /E.A. Nigai, I.A. Nikulin// STAGE: economic theory, analysis, practice; 2023, 109-131 p. (In Russ.).
9. Plastinin, A.V. On the issue of clustering of the forest complex: results and experience of the Nordic countries [1] / A.V. Plastinin, O. P. Sushko // Innovative science, education, production and transport: economics, management, geography and geology, agriculture, architecture and construction, medicine and Pharmaceuticals / Institute of Marine Management and Entrepreneurship. – Odessa : Kuprienko Sergey Vasilyevich, 2018. – pp. 9-22. – DOI 10.30888/978-617-7414-53-6.0-011.
10. Sushko, O. P. Methodological approaches to assessing the effectiveness of the functioning of timber industry institutions / O. P. Sushko, A.V. Plastinin, D. A. Skvortsov. – Moscow : Pero Publishing House, 2022. – 138 p. – ISBN 978-5-00204-552-5.
11. Sushko, O. P. Methodological aspects of the formation of mechanisms of economic activity of the forest complex in Russia / O. P. Sushko // Regional economics: theory and practice. - 2024. – vol. 22, No. 1(520). – pp. 174-189. – DOI 10.24891/re.22.1.174. – EDN NXFCQO.
12. Sushko, O. P. Directions and prospects of digitalization of the forest complex / O. P. Sushko // Economics, entrepreneurship and law. – 2023. – Vol. 13, No. 11. – pp. 5127-5142. – DOI 10.18334/epp.13.11.118935.
13. Sushko, O. P. Forecasting the price dynamics of pulp and paper products of Russian and world manufacturers / O. P. Sushko, A.V. Plastinin ; Severny (Arctic) Federal University

- named after M.V. Lomonosov. Arkhangelsk : M.V. Lomonosov Northern (Arctic) Federal University, 2015. - 136 p. – ISBN 978-5-261-01076-0.
14. Chuprov, A.V. The process of digitalization of forestry in the Arkhangelsk region / A.V. Chuprov // Topical issues of taiga and tundra forestry in the European North of Russia : materials of the scientific and practical conference, Arkhangelsk, November 23-24, 2023. – Moscow: T8 Publishing Technologies, 2023. – pp. 224-228. (In Russ.).
 15. FGIS LC is all about digitalization of the forest industry. [Electronic resource] URL: <https://egaislesuchet.ru/fgis-lk> . (date of application 20.06.2024). (In Russ.).
 16. Shishlova, A. S. Improving the efficiency of forest management in the Ulyanovsk region based on the implementation of FGIS LC / A. S. Shishlova, L. I. Zagidullina // Scientific research and development of young scientists : Materials of the All-Russian scientific and practical conference of graduate students and young scientists dedicated to the Day of the graduate student, Ulyanovsk, January 21, 2024. Ulyanovsk: Ulyanovsk State University, 2024. – pp. 311-315. (date of application 20.06.2024). (In Russ.).
 17. Bachilo I.L., Digitalization of management and economy is a national task, State and Law, 2, 59-69 (2018).
 18. Qin J., Liu Y., Grosvenor R. A categorical framework of manufacturing for Industry 4.0 and beyond // Procedia CIRP. 2016. № 52. P. 173-178.
 19. Li, W. Countermeasures for the integration and development of ecological agricultural industrial chain between China and Russian Far East / W. Li, M. Wang, X. Zhang // , 30 мая 2023 года, 2023. – P. 122-143.
 20. Mariam H. Ismail, Mohamed Khater, Mohamed Zaki. Digital Business Transformation and Strategy: What Do We Know So Far? Cambridge Service Alliance, 2017.
 21. Transformation of Financial Relations Under the Digital Economy in the Forest Industry / S. N. Bareyko, T. S. Bazhaeva, E. V. Ivanova, K. A. Kozhukhina // Challenges and Solutions in the Digital Economy and Finance : Proceedings of the 5th International Scientific Conference on Digital Economy and Finances, Saint-Petersburg, 17–18 марта 2022 года. – Cham, Switzerland: Springer Nature Switzerland AG, 2022. – P. 339-349.
 22. Yu, D. Digital twin-driven intelligence disaster prevention and mitigation for infrastructure: advances, challenges, and opportunities / D. Yu, Z. He // Natural Hazards. – 2022. – DOI 10.1007/s11069-021-05190-x.
 23. Valentini R., Marchesini B.L., Gianelle D., Sala G., Yaroslavtsev A., Vasenev V., Castaldi S. New tree monitoring systems: from Industry 4.0 to Nature 4.0. Annals of Silvicultural Researches. 2019. V. 43. № 2.
 24. Wu, Sl., Lou, Qs., Quan, Zj. *et al.* Исследование по созданию информационной системы управления лесными ресурсами на базе WEBGIS. *Geograph.Sc.* **13**, 56–61 (2003). <https://doi.org/10.1007/s11769-003-0085-5>.
 25. Wudel, Ch. Multi-trait point pattern reconstruction of plant ecosystems / Ch. Wudel, R. Schlicht, U. Berger // Methods in Ecology and Evolution. – 2023. – Vol. 14, No. 10. – P. 2668-2679. – DOI 10.1111/2041-210x.14206.
 26. IUFRO: Global Forest Information Service (GFIS) / Science in IUFRO. [Electronic resource] . - URL: <https://www.iufro.org/science/gfis/> (date of access я 05.07.2024).
 27. Metsäkeskus - tietoa Suomen metsistä. [Electronic resource]. - URL: <https://www.metsakeskus.fi/fi>. (date of access 05.07.2024).
 28. Forest Inventory and Analysis. [Electronic resource]. - URL: <https://research.fs.usda.gov/programs/fia>. (date of access 05.07.2024).
 29. Forest Service U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. [Электронный ресурс]. - URL: <https://research.fs.usda.gov/products/dataandtools/tools/fia-datamart>. (дата обращения 05.07.2024).
 30. National Interagency Fire Center. [Electronic resource]. - URL: <https://www.nifc.gov/>.(date of access 05.07.2024).

31. ICP forest [Electronic resource].- URL: <http://icp-forests.net/>(date of the application 05.07.2024).
32. Eoportal. [Electronic resource] . - URL: <https://sig.mapama.gob.es/geoportal> (date of access 05.07.2024).
33. Global Forest Resources Assessment. [Electronic resource]. - URL: <https://fra-data.fao.org/assessments/fra/2020>. (date of access 05.07.2024).