

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЛЕСНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ: ПЛАТФОРМЕННЫЙ ПОДХОД

В современном мире цифровизация процессов управления становится неотъемлемой частью развития экономики и общества. Большое значение данное направление приобретает в области лесного хозяйства, где эффективное управление ресурсами, контроль и прогнозирование важны для обеспечения как устойчивого развития данной сферы экономики, так и для сохранения биоразнообразия. Для повышения эффективности и прозрачности функционирования органов управления, а также снижения административных барьеров в последние годы в управленческие процессы активно внедряются информационные технологии и цифровые решения. Применительно к лесному хозяйству цифровизация становится необходимостью для решения следующих актуальных задач.

Повышение эффективности и рационализация принятия плановых решений в сфере мониторинга и управления лесоресурсами.

Расширение возможностей мониторинга: отслеживание изменений в режиме реального времени (лесные пожары, вредители).

Повышение эффективности и снижение затрат: автоматизация процессов сбора данных, мониторинга, обработки и анализа.

Улучшение доступности информации: хранение и обмен данными, предоставление всем заинтересованным сторонам.

Цель статьи заключается в обосновании платформенного подхода к цифровизации процессов управления в области лесного хозяйства. Реализация данного подхода основана на разработке и внедрении цифровой информационной платформы для осуществления операционных процессов органов управления в сфере лесного хозяйства. В статье предложена авторская модель цифровой информационной платформы (ЦИП), интегрирующая информационную, аналитическую, субъектную и объектную базы учета и управленческого контроля в лесном секторе.



Е. А. Нига́й



И. А. Никулин

В статье использован комплекс методов исследования, основанный на обзоре научно-технической и специализированной литературы, сравнительном анализе зарубежного и отечественного опыта внедрения цифровых технологий в процессы управления лесными ресурсами. Исследование направлено на развитие научного познания в области цифровизации процессов управления в лесном хозяйстве с целью ускорения цифровой трансформации данного сектора экономики.

Ключевые слова: цифровизация, цифровая экономика, цифровые технологии, цифровые платформы, лесное хозяйство.

Введение

В настоящее время ведется активная работа по реализации стратегий и программ, направленных на цифровизацию различных сфер экономики и общественной жизни. Ключевые направления цифровизации заданы основными федеральными программами, проектами, включая Федеральную целевую программу «Цифровая экономика Российской Федерации», Национальный проект «Цифровая экономика», Стратегию развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы, Государственную программу «Искусственный интеллект» и другие. Данные инициативы ориентированы на развитие цифровой экономики в стране на основе создания цифровой инфраструктуры, стимулирования технологических решений, распространения цифровых услуг, цифровизации государственного управления и повышения кибербезопасности [21].

Основной целью в паспорте проекта «Цифровое государственное управление» является создание эффективной и прозрачной системы управления, использующей цифровые технологии для обеспечения качественных государственных услуг. Цифровое государственное управление включает в себя автоматизацию и упрощение процессов, основанных на использовании информационных и коммуникационных технологий [5]. Это обеспечивает улучшенный доступ к государственным услугам для граждан и бизнеса, сокращает бюрократические процедуры и повышает прозрачность деятельности государственных органов. Такой подход также способствует более эффективному решению административных задач и повышению эффективности работы государственных органов [14].

Говоря о «цифровой трансформации» в России, как и во всем мире, можно заметить непрерывную тенденцию плавного и стабильного перехода к цифровому формату во всех сферах жизни общества. В социальной сфере — телемедицина в здравоохранении, дистанционное

обучение в образовании, цифровизация социальных услуг через программу «Госуслуги» (включая мобильные приложения), которая объединяет большинство услуг, предоставляемых государственными органами и запрашиваемых населением [11]. В экономике — развитие электронной коммерции и цифровых платформ, которые предоставляют новые возможности для бизнеса и потребителей [6]. В государственном управлении — автоматизация и упрощение процедур, внедрение электронного правительства и использование цифровых технологий для улучшения качества государственных услуг. В судебной системе — весь документооборот переведен в цифровое пространство (ГАС «Правосудие», КАД «Арбитр»), а судебные слушания проводятся онлайн и в формате видеоконференций. В правовой сфере законодательная база переведена в цифровое пространство, используются такие программы, как «КонсультантПлюс», «Гарант», а также специализированные программы обработки документов.

Сегодня уже очевидно, что внедрение новых технологий в систему взаимоотношений во всех сферах жизни обеспечивает активное развитие общества в целом, превращая сложные управленческие алгоритмы в рутинные, автоматизированные процессы. Эта ситуация привела к получению беспрецедентных технологий, требующих новых организационных и правовых подходов к их продвижению, а также — к ряду качественно новых вызовов к эффективности управления, требующих безотлагательного решения [1; 19].

Постановка проблемы, цель статьи, обзор литературы по проблеме

Россия имеет одну из самых обширных лесных территорий в мире, поэтому лесное хозяйство играет важную, многогранную роль, обеспечивая экономическое, экологическое и социальное благополучие страны. Цифровизация данной сферы позволяет оптимизировать управление лесными ресурсами, улучшить мониторинг и контроль за состоянием лесов, а также повысить эффективность и сократить затраты на процессы в лесном хозяйстве.

Важным аспектом цифровизации лесного хозяйства России является создание цифровых платформ и порталов, обеспечивающих аккумуляцию и обработку данных о лесных ресурсах. Такие решения позволяют сделать информацию более доступной и удобной для использования субъектами лесной отрасли, обеспечивают повышение прозрачности

и эффективности операционных процессов, а также создают условия сохранения и устойчивости использования лесных ресурсов [17; 22].

Цель статьи заключается в обосновании платформенного подхода к цифровизации процессов управления в области лесного хозяйства. Реализация данного подхода основана на разработке и внедрении цифровой информационной платформы для осуществления операционных процессов органов управления в сфере лесного хозяйства.

Проведенное исследование направлено на изучение концептуальных основ и перспектив цифровизации управления в области лесного хозяйства и основано на анализе следующих документов.

1. Стратегия развития информационного общества Российской Федерации на 2017–2030 годы, основная цель которой заключается в создании конкурентоспособного и инновационного информационного общества, которое будет основываться на использовании современных цифровых технологий и развитии цифровой экономики [10].
2. Стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года, которая нацелена на обеспечение устойчивого развития лесного комплекса на основе сохранения, воспроизводства и рационального использования лесных ресурсов. Одним из приоритетных направлений стратегии является развитие инновационных технологий, улучшение конкурентоспособности лесопромышленного комплекса и увеличение его вклада в социально-экономическое развитие страны [12].
3. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации», разработанная в 2017 году и направленная на создание условий для развития цифровой инфраструктуры, цифровых технологий и цифровых услуг. Включает в себя ряд инициатив, ориентированных на поддержку разработки и развития цифровых технологий и цифровых компетенций, стимулирование инвестиций в цифровые проекты, а также создание экосистемы цифровой экономики [13].
4. «Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года» определяет приоритетные направления технологического и научного развития. Одной из основных стратегических задач развития научно-технологической сферы является укрепление инновационной экосистемы,

включая поддержку научных исследований, развитие технологических стартапов, содействие внедрению передовых технологий в различные секторы экономики, создание современной научной инфраструктуры и укрепление взаимодействия между научными и образовательными учреждениями и предприятиями [16].

5. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, ориентированная на создание конкурентоспособной, инновационной и научно-ориентированной экономики предлагает целостный подход к развитию науки, технологий и инноваций в стране. Реализация данной стратегии в тесном взаимодействии с научным сообществом, образовательными учреждениями, государственными структурами и бизнесом позволит создать благоприятную среду для развития науки, технологий и инноваций [9].

Изучение опыта зарубежных стран в реализации цифровых решений управления лесным сектором позволило выявить варианты наиболее распространенных и эффективных направлений, а также инструментов цифровизации, краткий обзор которых представлен в таблице 1 [3].

Таблица 1

Направления цифровизации лесной отрасли
в России и за рубежом

Страна	Направление	Уровень освоения
Финляндия	Электронный учет лесных ресурсов	Единая цифровая система учета лесных ресурсов, которая содержит информацию о каждом лесном участке, лесных ярусах, возрасте, породном составе леса. Это позволяет эффективно планировать лесохозяйственную деятельность.
	Цифровое картографирование и планирование	Вся территория лесов Финляндии отображена на цифровых картах, которые регулярно обновляются. На основе этих карт разрабатываются планы лесохозяйственных мероприятий на 10 лет для каждого лесного участка.
		Активно использует современные технологии для мониторинга состояния лесов, включая спутниковые снимки, беспилотные летательные аппараты. Это позволяет оценить состояние лесных экосистем, в том числе их структуру, биологическое

Цифровая трансформация управления лесным хозяйством ... |

	Мониторинг лесов	разнообразие, динамику роста и разрушения.
	Автоматизация производственных процессов	Широко используются высокотехнологичные машины и оборудование для рубок леса, транспортировки древесины, что повышает производительность труда в лесной отрасли.
Германия	Электронный учет лесных ресурсов	Действует федеральная информационная система лесного хозяйства, которая содержит данные о площади, возрасте, породном составе лесов. Однако уровень детализации информации ниже, чем в Финляндии.
	Мониторинг лесов	Активно используются спутниковые снимки и другие технологии дистанционного мониторинга для наблюдения за состоянием лесов. Используется система своевременного обнаружения лесных пожаров. Проводится мониторинг защитных лесов, расположенных на горных склонах.
	Цифровое лесное планирование	Внедряются геоинформационные системы для разработки планов лесохозяйственных мероприятий с учетом множества факторов (природоохранных зон, рекреационных зон). Однако полномасштабное цифровое планирование лесного хозяйства в Германии только начинается.
	Автоматизация лесозаготовок	Применяются высокопроизводительные машины и оборудование, позволяющие механизировать лесозаготовки. Однако масштабы технологической модернизации лесозаготовительной отрасли ниже, чем в Финляндии.
Китай	Электронный учет лесных ресурсов	Создана национальная цифровая система мониторинга лесов, которая содержит информацию о лесных ресурсах всей страны. Однако качество данных в этой системе пока невысокое, уровень детализации — низкий.
	Мониторинг лесов	Используются спутниковые снимки. Однако возможности наземного и авиационного мониторинга лесов ограничены, а также системы раннего обнаружения пожаров характеризуются недостаточной

		эффективностью.
	Цифровое лесное планирование	Разрабатываются планы лесохозяйственных мероприятий с применением геоинформационных технологий. Однако система характеризуется невысокой точностью лесоинвентаризационных данных.
Россия	Создание единой государственной информационной системы учета лесов	Ведется учет лесов по площади, возрасту, типам и запасам лесов. Но данные быстро устаревают и не являются точными.
	Внедрение автоматизированных систем управления лесничествами	Разрабатываются цифровые платформы для управления лесохозяйственной деятельностью, но их внедрение идет медленно.
	Применение цифровых технологий в процессе лесозаготовок и лесовосстановления	Используются системы позиционирования для мониторинга передвижения лесозаготовительной техники, ведется электронный учет заготовленной древесины. Но многие процессы по-прежнему базируются на бумажном документообороте.
	Внедрение систем спутникового мониторинга лесов	Используются данные дистанционного зондирования Земли для выявления незаконных рубок, пожаров и изменений состояния лесов. Возможности цифровых технологий реализованы не в полной степени и имеют широкие перспективы.

Многие страны мира активно внедряют цифровые технологии в лесное хозяйство для повышения эффективности управления и улучшения качества услуг.

Цифровизация лесной отрасли в разных странах варьируется в зависимости от размера и состава лесных ресурсов, уровня развития информационных технологий, отраслевых потребностей и задач, а также политических и экономических условий.

Сравнение уровня цифровизации лесной отрасли в разных странах должно учитывать не только количество цифровых платформ и технологий, которые используются в этой отрасли, но и общую площадь лесов в каждой стране. Это связано с тем, что в странах с большой площадью лесов круг решаемых проблем и функциональных направлений значительно увеличивается, а значит требует больше специальных цифровых инструментов и решений. Масштабы площадей лесных массивов в разных

странах представлены на рисунке 1 [18].

Россия является страной с самой большой площадью лесов в мире, которая оценивается в более чем 800 млн га, что составляет около 22 процентов всех лесов на планете. Это обуславливает высокий уровень сложности, многогранности задач в данной сфере, а также актуальность поиска эффективных решений управления лесным сектором [7; 8].

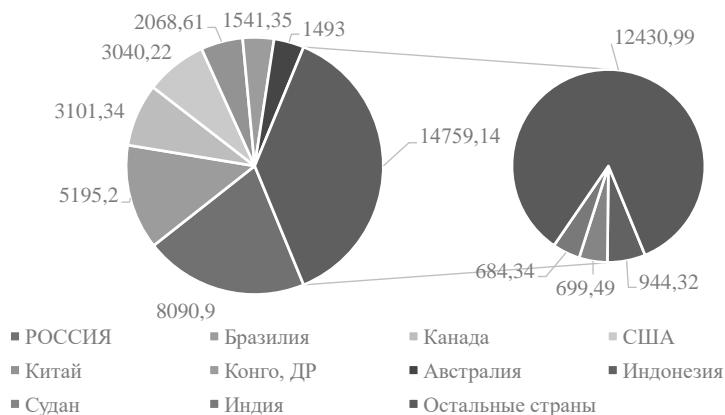


Рисунок 1. Площадь лесов по состоянию на 21 мая 2023 года, млн квадратных км

Источник: разработано авторами

В лесном секторе существует острая необходимость в создании и внедрении цифровых технологий, способных обрабатывать большие объемы аналитических данных для облачного хранения и вычислений в системах управления, лесоустройства и мониторинга. Цифровизация лесного сектора в настоящее время сталкивается с рядом проблем.

1. Отсутствие единой информационной системы учета и мониторинга лесных ресурсов, что затрудняет сбор, анализ и обмен информацией между различными организациями и учреждениями.

2. Недостаточное использование технологий — многие предприятия в лесном секторе продолжают полагаться на устаревшие методы ведения бизнеса.

3. Отсутствие доступа к современной инфраструктуре, особенно в удаленных районах России, где отсутствует надежное интернет-

соединение и электроэнергия, что ограничивает возможности цифровизации.

4. Недостаток квалифицированных специалистов затрудняет внедрение и использование новых цифровых решений.

5. Проблемы кибербезопасности — с ростом цифровизации возрастает риск утечки данных и кибератак на информационные системы, что требует повышенного внимания к цифровой безопасности.

6. Недостаточное финансирование.

7. Юридические и регуляторные ограничения — некоторые законодательные и регуляторные нормы могут затруднять внедрение цифровых решений в лесном секторе, что создает дополнительные препятствия цифровизации.

Методология и методы исследования

Согласно авторскому подходу, предложенному в статье, совершенствование механизмов управления лесным сектором обеспечивается за счет формирования единой цифровой платформенной среды, объединяющей информационную, аналитическую, субъектную и объектную базы учета и управленческого контроля. Логика структурирования платформенного решения предполагает выделение отраслевого и интеграционного сегментов, формирующих, с одной стороны, единый сервис взаимодействия участников, а с другой — их доступ к единой системе документооборота.

Исходными основаниями теории и методики исследования стали концептуальные положения теории управления, а также методы и инструменты цифровизации процессов в деятельности хозяйствующих субъектов.

В ходе исследования использованы универсальные методы: наблюдение, анализ и синтез, обобщение, систематизация; эмпирические научные методы, основанные на анализе фактических данных для проведения статистического анализа и моделирования; теоретические научные методы: дедукция, восхождение от абстрактного к конкретному, а также междисциплинарный подход, обуславливающий необходимость взаимодействия различных научных дисциплин (география, экология, информационные технологии) для решения вопросов управления лесным хозяйством.

Инструментарий исследования представлен статистическим ана-

лизом, структурной схематизацией, моделированием. Исследование направлено на развитие научного познания в области цифровизации процессов управления в лесном хозяйстве с целью ускорения цифровой трансформации данного сектора экономики.

Результаты исследования

Ключевыми направлениями применения цифровых технологий в лесном секторе являются следующие [2].

1. Цифровой учет и мониторинг лесных ресурсов — создание единой информационной системы для учета и мониторинга лесных площадей, включая детальную информацию о типах деревьев, возрасте, плотности леса, а также цифровой учет валежных остатков после заготовки леса.

2. Использование дронов и дистанционного зондирования. Дроны и спутниковые системы могут использоваться для обнаружения пожаров и заболеваний леса, оценки общего состояния лесного массива, определения объемов древесины и контроля за соблюдением законодательства о вырубке деревьев.

3. Цифровое планирование лесозаготовок и лесохозяйственной деятельности. С помощью цифровых инструментов можно оптимизировать планирование и организацию лесозаготовительных работ, распределение транспортных маршрутов, повысить эффективность использования оборудования и ресурсов.

4. Интернет вещей позволяет проводить мониторинг уровня влажности, температуры, освещения и других факторов леса, что повышает эффективность прогнозирования возникновения пожаров или заболеваний.

5. Big Data и аналитика предполагают использование больших объемов данных о лесных ресурсах для принятия решений и оптимизации лесного хозяйства.

6. Мобильные приложения предоставляют информацию о лесных участках, позволяют вести инвентаризацию деревьев, а также информируют о правилах и требованиях к лесным работам.

7. Цифровой маркетинг древесины предоставляет возможность установления цифровых платформ для торговли лесопродукцией, включая онлайн аукционы, создание виртуальных площадок для привлечения потребителей и сотрудничества с другими отраслями, такими как мебельное производство и строительство.

8. Образование и обучение — цифровые технологии могут быть ис-

пользованы для обучения и повышения квалификации специалистов в лесном секторе, включая обучение работе с геопространственными данными, дистанционным зондированием и анализом данных.

Эти направления цифровизации лесного сектора могут помочь повысить эффективность и устойчивость отрасли, улучшить мониторинг и контроль за использованием лесных ресурсов, а также снизить негативное воздействие на окружающую среду.

В настоящее время в деятельности субъектов лесного сектора используется большое разнообразие цифровых продуктов. Их краткая характеристика представлена в таблице 2 [20].

Как следует из таблицы, цифровые решения в лесном секторе достаточно разнообразны и характеризуются широким функционалом. Тем не менее важными проблемными аспектами их использования являются:

- отсутствие согласованности и сопоставимости данных, представленных на различных платформах;
- разрозненность учета;
- дублирование информации и функций;
- сложность интеграции решений и действий в пределах разных цифровых продуктов.

В этой связи важным направлением развития и использования цифровых и информационно-коммуникационных технологий в лесохозяйственной практике является создание единой интегрированной цифровой среды, обеспечивающей совместный доступ и использование информации для всех участников [4]. Таковой является ЦИП (цифровая информационная платформа) «Цифровое лесное хозяйство», которая предназначена для предоставления государственным органам власти, органам местного самоуправления, физическим и юридическим лицам точной информации для деятельности, связанной с использованием, защитой, воспроизводством, омоложением, лесоводством и переработкой древесины и других лесных ресурсов, а также для обеспечения прослеживаемости древесины.

Цель ЦИП «Цифровое лесное хозяйство» — создание социально значимого, экономически и технически оправданного информационного пространства для эффективного управления лесами, обеспечивающего баланс между экологической устойчивостью, социальной значимостью и экономической отдачей от лесов.

Задачи ЦИП «Цифровое лесное хозяйство» заключаются в следующем.

Таблица 2

Цифровые решения, используемые в управлении лесным хозяйством

Продукт цифровизации	Разработчик	Стейкхолдеры	Предназначение
<p>https://lesegais.ru/portal/ (зеленый ЛесЕГАИС) Лесная единая государственная автоматизированная информационная система</p>	<p>Рослесхоз</p>	<p>Юридические лица, органы прокуратуры, МВД, ФТС, СК России, ФСБ.</p>	<p>Специализированная система автоматизации учета и контроля за ввозом и вывозом лесоматериалов, а также за деятельностью организаций, осуществляющих лесопользование. Также обеспечивает возможность автоматического обмена информацией между участниками лесопользования.</p>
<p>ИСДМ-Рослесхоз. Интегрированная система документооборота и мониторинга в лесном хозяйстве</p>	<p>Рослесхоз</p>	<p>Органы прокуратуры, МВД, СК России, ФСБ, МЧС.</p>	<p>Предназначена для сбора, обработки и анализа информации о состоянии лесных ресурсов, лесопользовании и деятельности лесохозяйственных организаций.</p>
<p>https://maps.roslesinforg.ru/#/ Интерактивная карта «Леса России»</p>	<p>ФГБУ «Рослесинфорг»</p>	<p>Юридические лица</p>	<p>Предназначена для повышения открытости и доступности информации о лесах страны. Содержит географические слои (границы лесных участков, типы лесов, информация о северных границах лесоразведений), а также информацию о древесных видах, плотности лесных насаждений и других характеристиках.</p>

Таблица 2

«АВЕРС»: управление лесным фондом»	ООО «1С»	Органы власти субъектов Российской Федерации	Информационная система, разработанная для управления лесными ресурсами. Использует цифровые технологии для сбора, хранения, анализа и обработки данных о лесных участках. Обеспечивает управление лесным фондом, прогнозирование состояния и планирование мероприятий по использованию лесных ресурсов.
«АВЕРС»: материально денежная оценка лесосек»			
1С «Управление лесозаготовительным предприятием»	ООО «1С»	Юридические лица, контрольно-надзорные органы	Программные решения, предназначенные для автоматизации учета и управления бизнес-процессами в сфере лесного хозяйства.
1С «Управление деревообработывающим предприятием»			
Геоинформационная система (ГИС) ТороL-L	ООО «ЛЕСИС»	Юридические лица, органы исполнительной власти Российской Федерации	Программное обеспечение для работы с геопрозрачными данными. Предоставляет возможность создания, редактирования, анализа и визуализации гео-данных.
ГИС «ЛесФонд» Геоинформационная система «Лесной фонд»	-	Юридические лица, органы исполнительной власти Российской Федерации	Разработаны для учета, мониторинга и управления лесными участками, а также специализируются на учете и управлении лесными ресурсами.
ИПК «ЛесГис» Интегрированный программный комплекс	-		

1. Сбор и обработка данных о лесных ресурсах.
2. Доступ к информации о состоянии лесных ресурсов и других релевантных данных для управленцев лесного хозяйства, научно-исследовательских организаций, общественности и заинтересованных сторон.
3. Обеспечение прозрачности и учета интересов. Облегчение коммуникации и сотрудничества между участниками, включая государственные органы лесоправления, общественные организации и предприятия.
4. Поддержка принятия управленческих решений.
5. Обучение и повышение квалификации — предоставление обучающих модулей и материалов в области устойчивого управления лесными ресурсами и применения цифровых технологий.
6. Мониторинг и предупреждение чрезвычайных ситуаций — предоставление информации о потенциальных угрозах для принятия необходимых мер.
7. Интеграция и стандартизация данных — возможность интегрирования данных разных источников с последующей стандартизацией, что способствует снижению дублирования и ошибок в данных.
8. Расширение доступности и вовлеченности общественности, включая использование простого интерфейса, мультязычность и адаптацию к разным типам устройств.
9. Анализ и прогнозирование трендов — использование алгоритмов анализа данных для выявления трендов и паттернов в управлении лесными ресурсами.
10. Мониторинг соответствия управленческих действий нормативным и правовым требованиям и оценка результатов принятых мер.
11. Интеграция со смежными системами и платформами для более полноценного использования данных и ресурсов в принятии решений [15].

Пользователи ЦИП получают доступ к своевременной и точной информации о текущем статусе и изменениях в лесных участках и участниках лесных отношений на основе единой электронной картографической системы, первичных электронных документов, единых отраслевых справочников и распределенной системы сбора информации.

Данная платформа включает в себя два основных сегмента (рисунок 2).

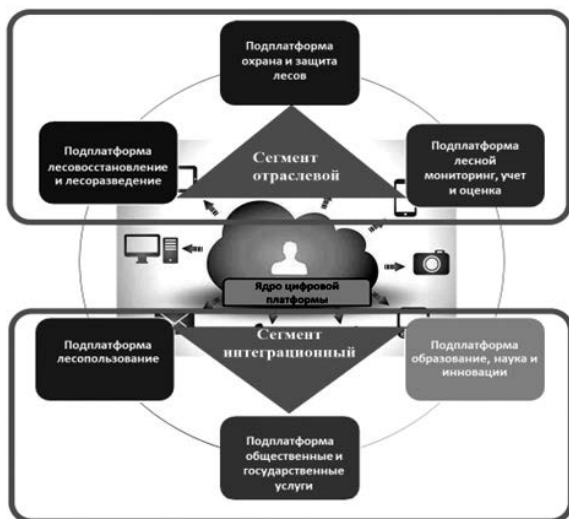


Рисунок 2. Подплатформы ЦИП «Цифровое лесное хозяйство»
Источник: разработано авторами

1. Отраслевой сегмент, включающий в себя: учет лесов; данные по охране защите и воспроизводству лесов; учет древесины и сделок с ней; учет объектов движимого и недвижимого имущества; учет нормативно-правовых актов. Отраслевой сегмент создается на основе научно-технических разработок информационных систем Федерального агентства лесного хозяйства на уровне типовых решений.

2. Интеграционный сегмент, обеспечивающий синтез отдельных систем и приложений, отвечающих за реализацию процессов приема и обработки документов, и включающих системы взаимодействия участников и системы управления процессами.

ЦИП «Цифровое лесное хозяйство» включает в себя шесть подплатформ:

- лесовосстановление и лесоразведение;
- охрана и защита лесов;
- лесной мониторинг, учет и оценка;
- общественные и государственные услуги;
- лесопользование;
- образование, наука и инновации.

Участники ЦИП «Цифровое лесное хозяйство» представлены на рисунке 3.



Рисунок 3. Пользователи платформы
Источник: разработано авторами

К каждой подплатформе обеспечивается программное подключение прикладных модулей (API), которые решают функциональные задачи участников.

Участниками платформы цифровой инфраструктуры лесного хозяйства являются:

- оператор платформы, обеспечивающий работоспособность платформы, контролирующий процесс разработки функционала;
- органы управления лесами;
- федеральное агентство лесного хозяйства;
- заинтересованные стороны, бизнес, общественные организации, граждане;
- поставщики услуг, операторы, которые создают функциональные модули, а также собирают информацию и генерируют контент;
- регуляторы, осуществляющие контроль за соблюдением правовых норм.

Создание комплексной цифровой платформы в рамках системы

государственного управления лесами России должно привести к следующим результатам.

Совершенствованию реализации мероприятий государственной лесной политики.

Повышению качества управленческой и мониторинговой деятельности при снижении нагрузки на лесопользователей.

Стандартизации документооборота.

Прозрачности лесохозяйственных операций и услуг.

Повышению эффективности за счет планирования, повышения производительности и многому другому.

Сокращению времени, необходимого для принятия решений.

Содействию распространению информации и привлечение общественности к проблемам управления лесами.

Заключение

Развитие цифровых технологий в лесном хозяйстве может охватывать следующие направления.

1. Разработку и применение цифровых инструментов и приложений для учета и мониторинга лесных ресурсов.

2. Применение дронов и беспилотных летательных аппаратов для обнаружения и мониторинга пожаров, инфекций и других угроз лесу.

3. Внедрение технологий автоматического сбора данных и контроля процессов лесозаготовки.

4. Применение искусственного интеллекта и аналитических систем для обработки данных и прогнозирования состояния лесного хозяйства.

5. Внедрение систем и приложений для мониторинга и контроля соблюдения законодательства о лесном хозяйстве.

6. Развитие виртуальных и дополненных реальностей для образования и обучения в сфере лесного хозяйства.

7. Развитие электронной коммерции и цифровых платформ торговли.

В результате исследования было выявлено, что цифровизация управления в области лесного хозяйства способствует повышению прозрачности, сокращению рисков, оптимизации работы органов управления и контроля.

Для успешного развития цифровизации в области лесного хозяйства необходимо предпринять комплекс мер, включающий в себя следующие.

1. Обеспечение соответствующего уровня подготовки специалистов

и повышение их квалификации в области цифровых технологий.

2. Развитие телекоммуникационной инфраструктуры в лесных районах, обеспечивающей стабильный доступ к интернету.

3. Непрерывное совершенствование и модернизацию цифровых инструментов, с адаптацией их к изменяющимся условиям и потребностям участников процесса управления лесным хозяйством.

4 Проведение активной информационно-образовательной работы среди населения, направленной на повышение экологической культуры и осознания важности сохранения лесных ресурсов и устойчивого развития лесного хозяйства.

Цифровизация процессов управления в области лесного хозяйства является актуальным и перспективным направлением развития. Ее успешная реализация возможна при комплексном подходе, учете региональных особенностей и активном сотрудничестве всех заинтересованных сторон.

Литература

1. *Беляков Г. П.* Современные тенденции и особенности технологического развития предприятий лесопромышленного комплекса // Теория и практика общественного развития. 2016. № 10. С. 56–60.
2. *Викулова О. И.* Применение цифровых технологий в лесном хозяйстве // Цифровая экономика и управление знаниями: проблемы и перспективы развития: сб. науч. тр. Киров: Изд-во Вятской государственной сельскохозяйственной академии, 2020. С. 12–14.
3. *Евченко А. В., Вертакова Ю. В.* Анализ основных программно-стратегических документов в сфере использования цифровых технологий в управлении лесным хозяйством России // Естественно-гуманитарные исследования. 2020. № 1 (27). С. 92–98.
4. *Дронова О.* Лесопромышленную отрасль ждут большие перемены. Москва, 2020. URL: <https://rg.ru/2020/12/04/lesopromyshlennuiu-otrasl-zhdut-bolshie-peremeny.html> (дата обращения: 10 октября 2023 года).
5. *Нигай Е. А.* Обоснование объектных, пространственных и временных границ оценки конкурентоспособности эко-

- номических систем с учетом тенденций цифровизации экономики // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. 2022. Т. 14. № 3(56). С. 29–41. DOI 10.24866/VVSU/2073–3984/2022–3/029–041.
6. *Нигай Е. А.* Процесс цифровизации бизнеса: от точечной оцифровки бизнес-процессов к цифровой трансформации // ЭТАП: Экономическая Теория, Анализ, Практика. 2022. № 2. С. 134–145, DOI 10.24412/2071–6435–2022–2–134–145.
 7. *Нигай Е. А.* Формирование цифровых экосистем бизнеса в условиях развития информационного общества: управленческий аспект // Ars Administrandi (Искусство управления). 2023. Т. 15. № 3. С. 353–376, DOI 10.17072/2218–9173–2023–3–353–376.
 8. *Нигай Е. А., Никулин И. А.* Цифровые платформенные решения в сфере государственного управления лесным хозяйством: тенденции и перспективы // Естественно-гуманитарные исследования. 2023. № 3(47). С. 445–448.
 9. О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации: Указ Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 года № 642 (ред. от 15.03.2021) // СПС «Консультант Плюс». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_207967/ (дата обращения: 10 октября 2023 года).
 10. О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы: Указ Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 года № 203 // СПС «Консультант Плюс». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_216363/ (дата обращения: 10 октября 2023 года).
 11. Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг: Федеральный закон от 27 июля 2010 года № 210-ФЗ (ред. 4 ноября 2022 года № 427-ФЗ) // СПС «Консультант Плюс». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_103023/ (дата обращения: 10 октября 2023 года).
 12. Об утверждении Стратегии развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 11 февраля 2021 года № 312-р // СПС «Консультант Плюс». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_103023/

- consultant.ru/document/cons_doc_LAW_377162/ (дата обращения: 10 октября 2023 года).
13. Паспорт национального проекта «Национальная программа “Цифровая экономика Российской Федерации”»: Протокол президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 4 июня 2019 года № 7 // СПС «Консультант Плюс». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_328854/ (дата обращения: 10 октября 2023 года).
 14. Паспорт федерального проекта «Цифровое государственное управление»: протокол президиума Правительственной комиссии по цифровому развитию, использованию информационных технологий для улучшения качества жизни и условий ведения предпринимательской жизни от 25 мая 2023 года № 9 // СПС «Консультант Плюс». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_328938 (дата обращения: 10 октября 2023 года).
 15. *Петрунин Н. А.* Проблемы стратегического планирования в области лесных отношений на региональном уровне // Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства. 2021. № 1. С. 4–31. DOI 10.21178/2079–6080.2021.1.4.
 16. Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года // СПС «Консультант Плюс». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_157978/ (дата обращения: 10 октября 2023 года).
 17. *Радванский И. А.* Краткая оценка лесопромышленного комплекса Республики Бурятия // Академическая публицистика. 2019. № 6. С. 154–158.
 18. Официальный сайт Росстат. Лесные ресурсы URL: https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/B11_14p/IssWWW.exe/Stg/d02/15–39.htm (дата обращения: 10 октября 2023 года).
 19. *Савицкий А. А., Пинягина Н. Б., Горшенина Н. С.* Инвестиционная деятельность в лесном секторе. Теория и практика: практикум. М.: МГУЛ, 2015. 196 с.
 20. *Сушко О. П.* Направления и перспективы цифровизации лесного комплекса // Экономика, предпринимательство и право.

2023. Т. 13. № 11. DOI: 10.18334/epp.13.11.118935.

21. Швецов А. Н. От «электронного правительства» к «цифровому государству»: смысл и последствия новаций // ЭКО. 2019. № 12(546). С. 8–26.
22. Kobersy I. S., Kuzmina T. I., Guseva A. I. [et al.] The impact of the global financial crisis on Russia's cooperation with the countries of EurAsEC // International Journal of Economics and Financial Issues. 2016. Vol. 6, No. S1. Pp. 300–305.

References

1. Belyakov G. P., Current trends and features of technological development of timber industry enterprises. *Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya* [Theory and practice of social development], 2016, no. 10, pp. 56–60 (in Russian).
2. Vikulova O. I. Primenenie cifrovyyh tekhnologiy v lesnom hozyaystve [Application of digital technologies in forestry. Digital economy and knowledge management: challenges and prospects], in collection of scientific works. Kirov: Publishing House of the Vyatka State Agricultural Academy, 2020, pp. 12–14 (in Russian).
3. Evchenko A. V., Vertakova Yu. V. Analysis of the main software and strategic documents in the field of using digital technologies in forest management in Russia. *Estestvenno-gumanitarnye issledovaniya* [Natural humanities research], 2020, no. 1(27), pp. 92–98 (in Russian).
4. Dronova O., Lesopromyshlennuyu otrasl' zhдут bol'shie peremeny [The timber industry is waiting for big changes]. Moscow, 2020. Available at: <https://rg.ru/2020/12/04/lesopromyshlennuiu-otrasl-zhdut-bolshie-peremeny.html> (accessed: 10 October, 2023) (in Russian).
5. Nigay E. A., Justification of the object, spatial and time boundaries of the assessment of the competitiveness of economic systems, taking into account the trends in the digitalization of the economy. *Territoriya novyyh vozmozhnostej. Vestnik Vladivostokskogo gosudarstvennogo universiteta ekonomiki i servisa* [Territory of new opportunities. Bulletin of Vladivostok State University of Economics and Service], 2022, vol. 14, no. 3(56), pp. 29–41. DOI 10.24866/VVSU/2073–3984/2022–3/029–041 (in Russian).
6. Nigay E. A., Business digitalization process: from point digiti-

- zation of business processes to digital transformation. *ETAP: Ekonomicheskaya Teoriya, Analiz, Praktika* [ETAP: Economic Theory, Analysis, Practice], 2022, no. 2, pp. 134–145 (in Russian). DOI 10.24412/2071-6435-2022-2-134-145
7. Nigay E. A., Formation of digital business ecosystems in the context of information society development: management aspect. *Iskusstvo upravleniya* [Ars Administrandi], 2023, vol. 15, no 3, pp. 353–376 (in Russian). DOI 10.17072/2218-9173-2023-3-353-376
 8. Nigay E. A., Nikulin I. A., Digital platform solutions in forest governance: trends and perspectives. *Estestvenno-gumanitarnye issledovaniya* [Natural humanities research], 2023, no. 3(47), pp. 445–448 (in Russian).
 9. On the Strategy of Scientific and Technological Development of the Russian Federation: Decree of the President of the Russian Federation dated 01.12.2016 No. 642 (ed. 15.03.2021). SPS Konsul'tant Plyus [Information system Consultant Plus]. Available at: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_207967/ (accessed: 10 October, 2023) (in Russian).
 10. On the Strategy for the Development of the Information Society in the Russian Federation for 2017–2030: Decree of the President of the Russian Federation dated 9 May, 2017 No. 203. SPS Konsul'tant Plyus [Information system Consultant Plus]. Available at: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_216363/ (accessed: 10 October, 2023) (in Russian).
 11. On the organization of the provision of state and municipal services: Federal Law of 27 July 2010 No. 210-FZ (ed. 4 November, 2022 No. 427-FZ). SPS Konsul'tant Plyus [Information system Consultant Plus]. Available at: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_103023/ (accessed: 10 October, 2023) (in Russian).
 12. On the approval of the Strategy for the development of the forest complex of the Russian Federation until 2030: Decree of the Government of the Russian Federation of 11 February, 2021 No. 312-r. SPS Konsul'tant Plyus [Information system Consultant Plus]. Available at: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_377162/ (accessed: 10 October, 2023) (in Russian).
 13. Passport of the National Project “National Program “Digital Economy of the Russian Federation””: Protocol of the Presidium of the Council under the President of the Russian Federation on Strategic Development and National Projects of 4 June, 2019 No. 7. SPS Konsul'tant Plyus [Information system Consultant Plus].

- Available at: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_328854/ (accessed: 10 October, 2023) (in Russian).
14. Passport of the federal project “Digital public administration”: protocol of the presidium of the Government commission on digital development, the use of information technologies to improve the quality of life and conditions for entrepreneurial life dated 25 May, 2023 No. 9. SPS Konsul'tant Plyus [Information system Consultant Plus]. Available at: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_328938 (accessed: 10 October, 2023) (in Russian).
 15. Petrunin N. A. Regional forest strategic planning challenges. *Trudy Sankt-Peterburgskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta lesnogo hozyajstva* [Proceedings of the St. Petersburg forestry research institute], 2021, no 1, pp. 4–31 (in Russian). DOI 10.21178/2079–6080.2021.1.4
 16. Forecast of scientific and technological development of the Russian Federation for the period up to 2030. SPS Konsul'tant Plyus [Information system Consultant Plus]. Available at: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_157978/ (accessed: 1 June, 2023) (in Russian).
 17. Radvanskij I. A. Brief Assessment of the Timber Industry Complex of the Republic of Buryatia. *Akademicheskaya publicistika* [Academic journalism]. 2019, no. 6, pp. 154–158 (in Russian).
 18. The official website of the Rosstat. Forest resources. Available at: https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/B11_14p/IssWWW.exe/Stg/d02/15–39.htm (accessed: 10 October, 2023) (in Russian).
 19. Savickij A. A., Pinyagina N. B., Gorshenina N. S., Investment activities in the forest sector. Theory and Practice: Workshop. Moscow: MGUL, 2015. P. 196 (in Russian).
 20. Sushko O. P., Directions and prospects for the digitalization of the forest complex. *Ekonomika, predprinimatel'stvo i pravo* [Economics, Entrepreneurship and Law], 2023, vol. 13, no. 11 (in Russian). DOI: 10.18334/epp.13.11.118935
 21. Shvecov A. N. From “e-government” to “digital state”: meaning and consequences of innovations. *Eco* [Eco], 2019, no. 12(546), pp. 8–26 (in Russian).
 22. Kobersy I. S., Kuzmina T. I., Guseva A. I. [et al.], The impact of the global financial crisis on Russia's cooperation with the countries of EurAsEC. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 2016, vol. 6, no. S1, pp. 300–305.