

DOI: 10.58168/E-SESTTI2025_143-146

УДК 04

ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ В ЛЕСНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ADVANTAGES OF APPLYING MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES FOR BIODIVERSITY CONSERVATION IN FORESTRY OF THE RUSSIAN FEDERATION

Занин И.Н. преподаватель кафедры компьютерных технологий и микроэлектронной инженерии, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова», Воронеж, Россия

Акименко А.В. канд. тех. наук, доцент кафедры компьютерных технологий и микроэлектронной инженерии, преподаватель ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова», Воронеж, Россия

Авилев Ю.О. преподаватель кафедры компьютерных технологий и микроэлектронной инженерии, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова», Воронеж, Россия

Zanin I.N. Lecturer, Department of Computer Technologies and Microelectronic Engineering, Voronezh State Forest Engineering University named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

Akimenko A.V., PhD (technical sciences), associate professor, Department of Computer Technologies and Microelectronic Engineering, lecturer of CT&MI, Voronezh State Forest Engineering University named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

Avilov Yu.O. Lecturer, Department of Computer Technologies and Microelectronic Engineering, Voronezh State Forest Engineering University, Voronezh, Russia

Аннотация: В статье рассматриваются возможности применения современных информационных технологий для сохранения биоразнообразия в лесных хозяйствах Российской Федерации. Анализируются основные угрозы биоразнообразию лесов и недостатки традиционных методов управления. Рассмотрены перспективные направления информатизации, включая спутниковый мониторинг, дроны, наземные сенсоры и применение Big Data. Приведены примеры успешного внедрения технологий в других странах и предложены рекомендации для адаптации в России.

Abstract: The article explores the possibilities of using modern information technologies to conserve biodiversity in forestry in the Russian Federation. It analyzes the main threats to forest biodiversity and the shortcomings of traditional management methods. Promising areas of informatization are considered, including satellite monitoring, drones, ground sensors, and the application of Big Data. Examples of successful technology implementation in other countries are provided, and recommendations for adaptation in Russia are offered.

Ключевые слова: биоразнообразие, лесное хозяйство, информационные технологии.

Keywords: biodiversity, forestry, information technology.

В первой четверти XXI века проблема утраты биоразнообразия в лесных хозяйствах стала одной из ключевых экологических угроз, так как леса играют ключевую роль в поддержании экологического баланса, и сейчас, в условиях стремительного роста антропогенного воздействия, угроза биоразнообразию в Российской Федерации стала особенно актуальной. [1]

Традиционные методы мониторинга и управления лесным хозяйством часто оказываются недостаточными, в этой связи интеграция современных технологий становится критически важной для разработки более эффективных методов защиты и восстановления лесных экосистем. [3]

Важно понимать, что Россия обладает одними из крупнейших в мире лесных массивов, которые занимают около 45% её территории и являются домом для множества уникальных видов растений и животных, и несмотря на важность леса, в последние годы он подвергается серьёзным угрозам, которые включают в себя незаконную вырубку лесов, изменение климата, распространение вредителей и болезней, а также лесные пожары. [1]

Таким образом леса и лесные хозяйства Российской Федерации находятся под серьёзной угрозой, а внедрение современных цифровых технологий может существенно изменить ситуацию, улучшив мониторинг и управление лесными хозяйствами. [3]

Но вначале нам необходимо понять, чем же так важно биоразнообразие.

Оно является основой устойчивости экосистем и биосферы в целом, поскольку обеспечивает процессы, поддерживающие природную гармонию и полноту цепочек питания. [1]

Биоразнообразие можно разделить на три основных уровня, это генетическое, видовое и экосистемное разнообразие.

Биоразнообразие является ключевым показателем здоровья экосистем и напрямую влияет на устойчивость биосферы к негативным воздействиям.

Чем большее биоразнообразие сохраняется в природе, тем устойчивее экосистема. [2]

Теперь понимая важность биоразнообразия, нужно подчеркнуть какую роль в экосистеме играют лесные хозяйства.

1. Леса предоставляют укрытие, пищу и места размножения для множества видов.
2. Поглощение углекислого газа лесными массивами помогает смягчить воздействие глобального изменения климата.
3. Почва в лесу богата питательными веществами благодаря постоянному разложению органического материала.
4. Многие лесные растения полагаются на насекомых и животных для опыления и распространения семян, что поддерживает динамику экосистемы. [1]

Лес — это естественный резервуар генетического разнообразия, так же он играет ключевую роль в обеспечении пресной воды для многих регионов, предотвращая эрозию почв и разрушение экосистем. [3]

Однако в последние десятилетия лесные экосистемы сталкиваются с многочисленными угрозами, которые значительно сокращают их площадь и состав, что приводит к утрате биоразнообразия и снижает эффективность позитивного воздействия лесов.

Основные угрозы биоразнообразию в лесах России это рубка лесов, изменение климата, вредители и болезни, пожары, фрагментация местообитаний.

И со всеми этими проблемами нам может помочь информатизация лесного хозяйства, представляющая собой процесс внедрения и использования цифровых технологий для оптимизации мониторинга, планирования и контроля лесных ресурсов. [2]

Основные направления информатизации лесного хозяйства включают в себя:

1. Создание цифровых баз данных – цель которых регистрация и мониторинг изменений в лесных массивах, что поможет быстро реагировать на угрозы. [2]
2. Автоматизация процессов управления лесами – суть которых в планировании лесопользования, расчете норм заготовки, анализе текущих угроз лесным экосистемам. [2]
3. Мониторинг и прогнозирование изменений в экосистемах – информатизация позволит отслеживать изменения в лесных ресурсах в режиме реального времени. [2]
4. Спутниковый мониторинг – снимки со спутников предоставляют данные о состоянии лесных массивов на обширных территориях. Они позволяют обнаруживать очаги вырубок, отслеживать распространение лесных пожаров и прогнозировать риски, связанные с изменением климата. [2]
5. Дроны – беспилотные летательные аппараты обеспечивают высокоточную съёмку, позволяя проводить мониторинг труднодоступных территорий. Они позволяют оперативно обнаруживать очаги пожаров, фиксировать нарушения, связанные с незаконной деятельностью, а также контролировать восстановительные работы. [2]
6. Наземные сенсоры и датчики – они могут отслеживать различные параметры окружающей среды, такие как влажность почвы, уровень углекислого газа, температуру и качество воздуха. Эти данные позволяют проводить комплексный анализ состояния лесов. [2]
7. Применение Big Data – лесное хозяйство использует огромное количество данных из разных источников. Это данные о состоянии лесов, погодных условиях, информации о биоразнообразии, данных о рубках и восстановлении лесов. Big Data позволяет собирать, структурировать и анализировать эти данные в реальном времени. [2]
8. Нейросети и искусственный интеллект – они могут обучаться на огромных наборах данных, автоматически обнаруживать закономерности и выявлять аномалии, что делает их незаменимыми для мониторинга экосистем лесных массивов [2]. В мире существует множество успешных примеров внедрения информатизации для мониторинга и защиты лесных экосистем. Эти технологии помогли снизить потери биоразнообразия и улучшить управление лесными ресурсами.

Так, к примеру Канада активно использует информационные технологии для мониторинга лесов и борьбы с угрозами, такими как короеды и лесные пожары. В стране разрабатываются и внедряются системы на основе нейросетей, которые анализируют данные со спутников и дронов для раннего обнаружения вспышек вредителей. [3]

В США современные информационные технологии используются для борьбы с незаконными рубками и мониторинга лесных экосистем. [2]

В Бразилия: информационные технологии стали незаменимы для защиты Амазонии. [3]

Амазонские сталкиваются с серьёзными угрозами из-за незаконных рубок и пожаров. Поэтому в Бразилии были разработаны системы, которые позволяют мониторить состояние лесов Амазонии и предотвращать незаконную деятельность.

Россия обладает огромными лесными ресурсами, однако управление этими ресурсами часто сталкивается с множеством трудностей, таких как масштабная незаконная вырубка лесов, распространение вредителей и болезни деревьев, а также проблемы с пожарами в лесах Сибири и Дальнего Востока. Применение информационных технологий в России может существенно улучшить ситуацию, повысив эффективность мониторинга и управления лесными угодьями. [1]

Для этого необходимо сосредоточиться на адаптации в отечественных лесных хозяйствах существующих зарубежных технологий и разработке отечественных информационных технологий, для улучшения управления лесными ресурсами.

Применение информационных технологий в лесных хозяйствах для предотвращения утрат биоразнообразия в российских лесах будет иметь как экологические, так и экономические преимущества.

Сохранение лесных экосистем повысит их устойчивость к изменениям климата и позволит сохранить важные экосистемные функции, такие как поглощение углерода, предотвращение эрозии почв и поддержание местных климатических условий. [3]

Внедрение современных технологий в Российское лесное хозяйство может кардинально изменить подход к управлению лесами, повысить эффективность мониторинга, сократить потери лесов от пожаров и незаконной рубки, а также сохранить биоразнообразие для будущих поколений.

Список литературы

1. Алексеенко А.Ю. Интенсификация использования и воспроизводства лесов Сибири и дальнего востока / Алексеенко А.Ю. // Elibrary : [сайт]. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=74496474> (дата обращения: 21.03.2025).
2. Нигай Е.А., Никулин И.А. Цифровая трансформация управления лесным хозяйством: платформенный подход / Нигай Е.А., Никулин И.А. // Elibrary : [сайт]. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=56993334> (дата обращения: 21.03.2025).
3. Хуснутдинов И.И., Мирсияпов Н.И., Мусин Х.Г. Цифровизация защитного лесоразведения на землях сельскохозяйственных формирований в республике Татарста / Хуснутдинов И.И., Мирсияпов Н.И., Мусин Х.Г. // Elibrary : [сайт]. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54763369> (дата обращения: 21.03.2025).

References

1. Alekseenko A. Yu. Intensification of the Use and Reproduction of Forests in Siberia and the Far East / Alekseenko A. Yu. // Elibrary : [website]. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=74496474> (accessed: 21.03.2025).
2. Nigay E. A., Nikulin I. A. Digital Transformation of Forest Management: A Platform Approach / Nigay E. A., Nikulin I. A. // Elibrary : [website]. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=56993334> (accessed: 21.03.2025).
3. Khusnutdinov I. I., Mirsiyapov N. I., Musin Kh. G. Digitalization of Protective Afforestation on Agricultural Land in the Republic of Tatarstan / Khusnutdinov I. I., Mirsiyapov N. I., Musin Kh. G. // Elibrary : [website]. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54763369> (accessed: 21.03.2025).