

УДК 528.9:004.4

DOI 10.33764/2411-1759-2025-30-4-88-97

Применение ГИС-программы «Google Планета Земля» в системе дистанционного мониторинга земель лесного фонда

К. В. Меданова¹, С. А. Балтабеков¹✉

¹Омский ГАУ, г. Омск, Российская Федерация

e-mail: sa.baltabekov@omgau.org

Аннотация. Статья посвящена анализу современных технологий мониторинга земель лесного фонда. Сегодня значительной важностью обладают дистанционные методы наблюдения за состоянием и использованием земель, в том числе ГИС-технологии. В исследовании описаны возможности ГИС-программы «Google Планета Земля». Для территории Называевского лесничества Главного управления лесного хозяйства Омской области проведен анализ состояния и использования земель лесного фонда с применением ГИС-программы. Результаты исследования могут быть использованы для разработки и принятия важных управленческих решений, проектов лесовосстановления, прогнозов и картографической основы.

Ключевые слова: дистанционный мониторинг земель, земли лесного фонда, ГИС-технологии, Называевское лесничество

Для цитирования:

Меданова К. В., Балтабеков С. А. Применение ГИС-программы «Google Планета Земля» в системе дистанционного мониторинга земель лесного фонда // Вестник СГУГиТ. – 2025. – Т. 30, № 4. – С. 88–97. – DOI 10.33764/2411-1759-2025-30-4-88-97

Введение

В наши дни возникает много проблем по рациональному использованию земель, сохранению, воспроизводству, а также повышению устойчивости лесов. Возникают глобальные экологические, экономические и социальные проблемы, связанные с истощением лесов и вызванные как природными, так и антропогенными факторами [1]. В нашей стране ежегодные потери леса в результате природных и антропогенных воздействий составляют в среднем несколько миллионов гектаров, в отдельные годы – десятки миллионов гектаров [2]. Ухудшается не только экологическое состояние лесов, также теряются их социальные функции и экономическая значимость. В связи с этим в настоящее время оперативность обнаружения возникновения негативных воздействий в лесах с минимальными фондо- и трудозатратами, в целях разработки необходимых стратегий по их устранению обретает особую актуальность.

Современные методы дистанционного зондирования земной поверхности выполняют ключевую роль в мониторинге и планировании землеустроительных, лесоустроительных и сельскохозяйственных мероприятий. Эффективность данных методов достигается путем сбора объективного, широкодоступного и актуального материала.

В соответствии с Распоряжением Правительства РФ от 16.03.2022 N 510-р (ред. от 20.01.2023) «Об утверждении плана мероприятий по реализации Стратегии развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года» п. V «Повышение эффективности государственного управления лесами» сегодня существует множество масштабных государственных программ, включающих в себя использование современных технологий дистанционного мониторинга земной поверхности. Основным инструментарием отслеживания развития негативных воздействий в лесах является мониторинг земель лесного фонда. В качестве основной цели мониторинга зе-

мель уместно выделить полное и своевременное обеспечение органов управления актуальной информацией об объектах мониторинга [3, 4]. Современный мониторинг земель включает в себя методы как дистанционных, так и наземных обследований и наблюдений. Важным научным принципом мониторинга земель является репрезентативность и сопоставимость данных, полученных различными способами их сбора, однако следует отметить, что некоторые факторы ограничивают качественное проведение мониторинговых мероприятий [5]. Например, в связи с труднодоступностью большей части территории Сибири применение технологий наземного мониторинга часто затруднено, авиационные наблюдения характеризуются как более экономически рискованные и сложно реализуемые способы при отсутствии необходимого финансирования [6].

По нашему мнению, в данных условиях наиболее эффективным способом повышения качества мониторинга земель является переход к автоматизированному процессу сбора и обработки данных на основе использования инновационных компьютерных технологий в совокупности с геоинформационными системами [7]. Развитие, глобализация техники и компьютерных технологий позволяют решать большинство задач мониторинга земель лесного фонда, отвечая актуальным требованиям научного принципа ведения лесного хозяйства – использование современных технологий и методов анализа данных [8]. Применение ГИС-технологий в системе мониторинга земель лесного фонда позволяет оперативно анализировать пространственные данные, визуально отображать результаты анализа, а также планировать лесохозяйственные мероприятия на больших площадях земной поверхности за короткое время [9, 10]. Однако в лесном хозяйстве существует ряд специфических задач, требующих исследования локальных лесных участков (лесной квартал) и разработку на них частных решений [11]. В таких случаях применение ГИС-технологий может отличаться особой эффективностью, открывая возможность более детального изучения небольших участков земель лесного фонда [12, 13].

Таким образом, основная цель исследования – проведение дистанционного мониторинга земель лесного фонда с применением ГИС-программы «Google Планета Земля».

Задачи исследования:

- проанализировать современное состояние мониторинга земель лесного фонда;
- изучить способы и методы сбора и обработки информации, выявить проблемы;
- рассмотреть возможности ГИС-программы «Google Планета Земля» при дистанционном мониторинге земель лесного фонда.

Актуальность

Основной задачей государственного мониторинга земель является своевременное выявление изменений состояния земель, оценка и прогнозирование этих изменений, выработка предложений о предотвращении негативного воздействия на земли и по устранению последствий такого воздействия, а также обеспечение органов государственной власти информацией о состоянии окружающей среды в части состояния земель в целях реализации полномочий данных органов в области земельных отношений, включая реализацию полномочий по государственному земельному надзору [14].

Мониторинг земель лесного фонда должен сочетать в себе как мониторинг состояния и использования самих лесных участков, так и произрастающих на них насаждений и недревесных природных ресурсов. В связи с этим содержанием Лесного кодекса Российской Федерации предусмотрены нормы проведения нескольких видов мониторинга, основными из которых являются мониторинг пожарной опасности в лесах, мониторинг использования лесных участков, мониторинг воспроизводства лесов.

Для проведения дистанционного мониторинга земель предлагается использовать геоинформационную программу «Google Планета Земля», как указывается в лицензионном соглашении бесплатного сервиса «Google Планета Земля» (<http://earth.google.com/intl/en-US/license.html>). Использование бесплатной версии «Google Планета Земля» возможно физическими лицами в личных некоммерческих целях, а также хозяйствующими

субъектами и их работниками для внутренних целей.

Материалы и методы

Землеустроительная наука позиционируется как прикладная, объектом исследования была и есть земля, на решение конкретных проблем состояния и использования которой направлены результаты исследований. Объект исследования: территория Называевского лесничества Главного управления лесного хозяйства Омской области.

Предмет исследования: процесс проведения дистанционного мониторинга с применением ГИС-программы «Google Планета Земля».

Методы, используемые при проведении исследования: аналитический, картографический, метод статистики, метод сравнения.

Результаты исследования

Называевское лесничество площадью около 5 900 км² расположено в пределах Западно-Сибирского подтаежно-лесостепного лесного района. Земли лесного фонда занимают около 150 тыс. га. Территория Называевского лесничества характеризуется высоким природно-ресурсным потенциалом, здесь разрешено множество видов лесопользования, однако некоторые климатические и географические особенности района, а также рост антропогенной нагрузки на леса, серьезно затрудняют рациональное земле- и лесопользование [15]. В связи с этим особо актуальным стоит вопрос внедрения и использования современных методов мониторинга земель лесного фонда.

Программный продукт «Google Планета Земля» объединяет обширные возможности поиска объектов и изображений для получения географической, метрической и визуальной информации на основе фотографий, сделанных с космических спутников, электронных карт, моделей ландшафтов и трехмерных моделей зданий и сооружений. Анализ земель лесного фонда Называевского лесничества за 10 лет временного периода производился с использованием функции «Показать исто-

рические фотографии». Временная шкала программы позволяет проводить анализ территории и показывать аэрофотоснимки на протяжении нескольких десятков лет. Функция «Показать исторические снимки» представлена на рис. 1.

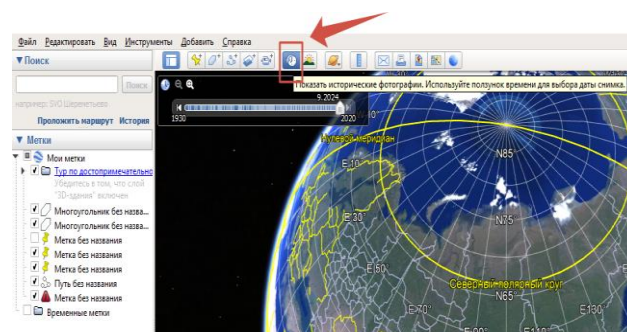


Рис. 1. Интерфейс программы «Google Планета Земля»

Проведенный анализ с помощью данной программы показал, что на некоторой территории Называевского лесничества в 2019 г. видны колки леса с полнотой выше среднего. Лес густой, наблюдается разнорусность (рис. 2).



Рис. 2. Колки леса в 2019 г. на территории Называевского лесничества

В 2024 г. густота стояния деревьев значительно снизилась, наблюдается потеря листвы, а некоторые колки вовсе исчезли. Основные возможные причины: лесные пожары, негативные природные условия (град, бури), нашествие вредителей и вспышки заболеваний (рис. 3).

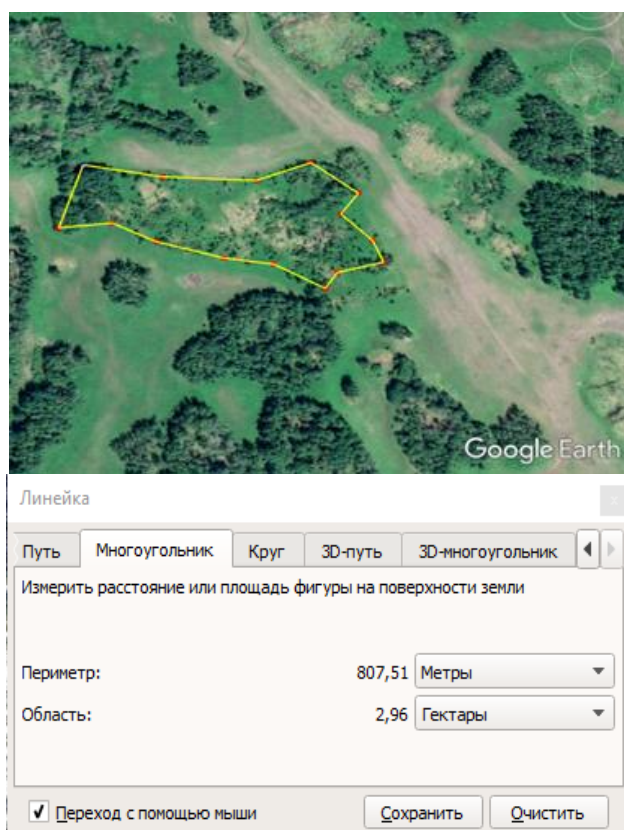


Рис. 3. Колки леса в 2024 г. на территории Называевского лесничества

Применив функцию «Линейка-многоугольник», обводим границы леса, претерпевшего изменения. Полученные данные свидетельствуют о том, что площадь деградированного леса составляет около 3 га.

Функция «Линейка-многоугольник» в интерфейсе ГИС-программы «Google Планета Земля» показана на рис. 4.

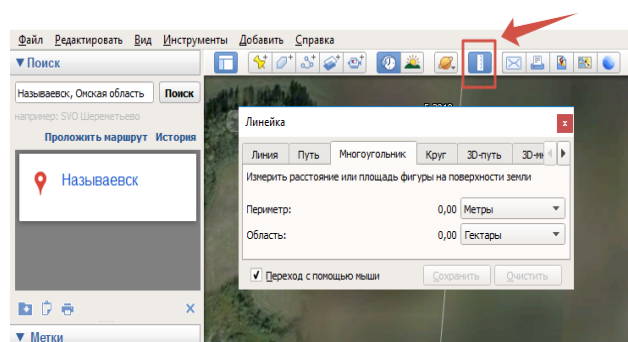


Рис. 4. Функция «Линейка-многоугольник»

Функция «Линейка-многоугольник» позволяет пользователю выделить ломаной ли-

нией наблюдаемый участок по периметру и рассчитать его площадь.

На рис. 5 и 6 показаны последствия лесных пожаров, произошедших в лесах Называевского района.



Рис. 5. Состояние колков леса в 2019 г.

На рис. 5 можно наблюдать колки молодых лесов. Их окраска отличается от спелого леса более светлым тоном. Лес находился в процессе естественного возобновления.

Состояние колков леса в 2024 г. показано на рис. 6.

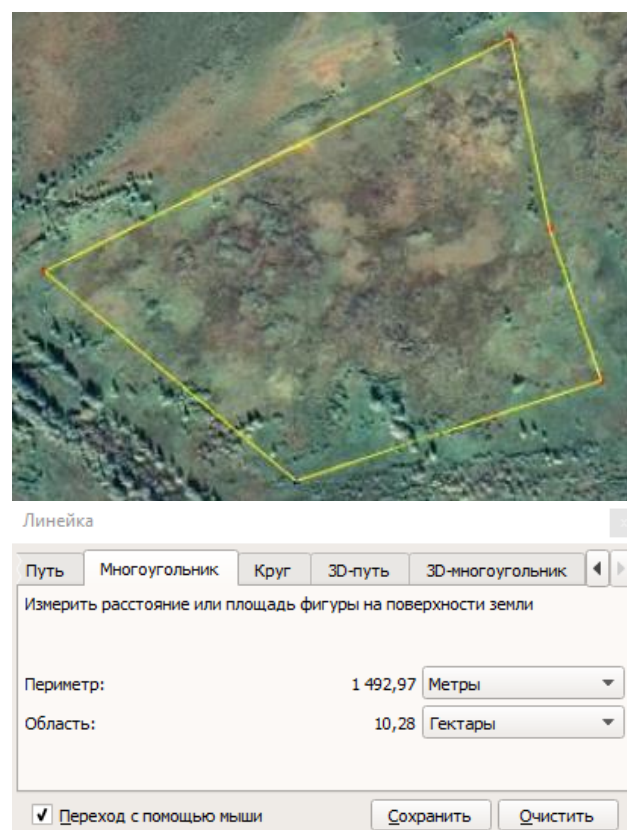


Рис. 6. Состояние колков леса в 2024 г.

На рис. 6 в 2024 г. лесные пожары явились причиной исчезновения участка молодого леса (около 10,3 га), на что указывает изменение цветовой гаммы участка: появляется темный цвет, соответствующий сгоревшей лесной подстилке. Остались лишь единичные деревья либо их группы.

Наибольшую площадь земель лесного фонда Называевского района занимают леса эксплуатационного назначения. На рис. 7 показан участок леса эксплуатационного назначения в 2024 г.



Рис. 7. Участок леса эксплуатационного назначения в 2024 г.

В 2024 г. на вырубленной территории наблюдается процесс естественного возобновления леса. Виден подрост, который вскоре займет материнский полог.

Лесные территории Омской области нередко страдают от паводка. Это природное явление ежегодно наносит ощутимый ущерб. Одним из муниципальных образований, где негативное воздействие подтоплений явно выражено, является Называевский район.

Так, площадь вымокающих лесов в 2024 г. в Называевском районе достигла 25 тыс. га, при этом в некоторых березово-осиновых колках произошла полная деградация деревьев. Особенно явно подтопление выражено на северо-западе Называевского района, вблизи границы с Тюменской областью.

На рис. 8 показаны участки леса вдоль железной дороги и сенокоса Называевского района в 2015 г.



Рис. 8. Участки леса вдоль железной дороги и сенокоса Называевского района в 2015 г.

Из снимка на рис. 8 видна территория сенокоса, огражденная по периметру колками леса. Внутри территории также наблюдаются небольшие участки групп деревьев. Снимок этой же территории в 2020 г. показан на рис. 9.



Рис. 9. Участки леса вдоль железной дороги и сенокоса Называевского района в 2020 г.

Процесс подтопления негативно сказался не только на территории сенокоса (который стал заброшенным и зарос), но и на растущих деревьях, которые превратились в сухостой. На рисунке видно, что колки леса приобрели белый цвет, указывающий на стволы деревьев без листвы. Общая площадь подтопленной территории составила около 39 га (рис. 10).

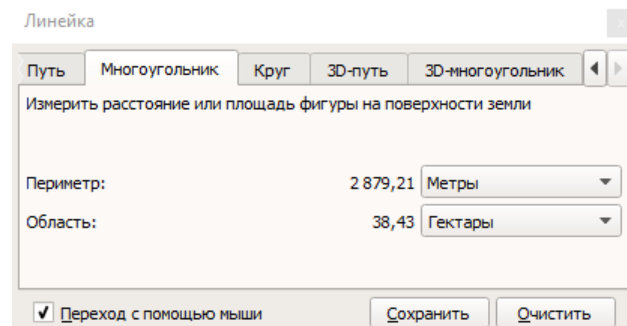


Рис. 10. Участки леса вдоль железной дороги и сенокоса Называевского района в 2024 г.

К 2024 г. данная территория покрылась болотной растительностью. Некоторые участки сухостойного леса исчезли. Также из данного снимка видны участки воды, выступающие из-под земли.

Следующий пример подтопления и заболачивания территории: защитные полосы вдоль автомобильной дороги (рис. 11).



Рис. 11. Защитные полосы лесов вдоль автомобильной дороги в 2010 г.

На рис. 11 показаны защитные леса вдоль автомобильной трассы Исылкуль – Называевск в 2010 г. На рис. 12 – эти же защитные полосы в 2016 г.

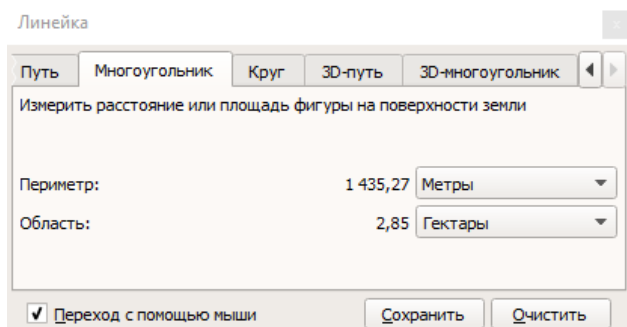


Рис. 12. Защитные полосы лесов вдоль автомобильной дороги в 2016 г.

К 2016 г. наблюдается образование сухостойных лесов. Как и в примере выше, на данном снимке участок леса в светлом тоне ука-

зывает на это. Лесной массив площадью почти в 3 га полностью превратился в сухостой. Если посмотреть на эту территорию выше, то можно наблюдать западнее леса болото Барахман, которое стремительно увеличивается в площади во время весеннего половодья, образуя за отчетный период множество новых «кратеров» с водой (рис. 13, 14).



Рис. 13. Болото Барахман в Называевском районе в 2010 г.

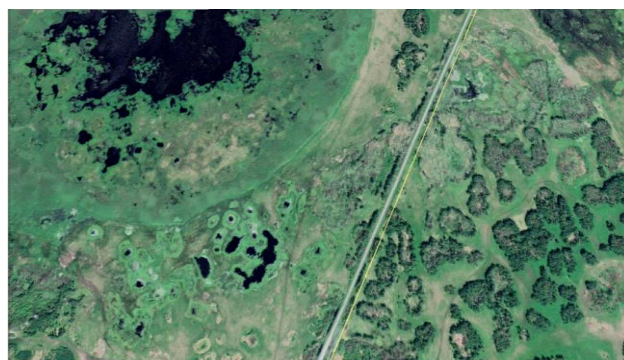


Рис. 14. Болото Барахман в Называевском районе в 2024 г.

Образование болотистых площадей и образование сухостойного леса наблюдается также и на другой стороне трассы. Все это говорит об острой необходимости разработки комплекса мелиоративных, а также лесовосстановительных мероприятий с учетом физиологических характеристик пород деревьев, выносливости древостоев к подтоплению и т. д.

Обсуждение результатов

Результатами исследования являются снимки некоторых участков территории

Называевского лесничества, подверженных негативным воздействиям за последние 10 лет. Функции «Показать исторические снимки» и «Линейка-многоугольник» позволили определить периметр и площади данных участков, а также возможные причины произошедших изменений в лесном фонде. Изменения цветовой гаммы, полноты стояния деревьев, наличие и распространение болотистых площадей – все это является признаком деградации или развития отдельных участков. Результаты проведения дистанционного мониторинга земель лесного фонда Называевского лесничества с помощью ГИС-программы «Google Планета Земля» могут использоваться при разработке и принятии важных управленческих решений, проектов лесовосстановления, прогнозов и картографической основы органами лесного хозяйства, органами исполнительной власти и местного самоуправления. Перемещение в нужное географическое место обеспечивает оперативное восприятие и анализ окружающей территории, размеров исследуемого участка и его удаленности от окружающих объектов. Просмотр данных в программе дает реальное представление о том, как сегодня выглядит исследуемая территория, и дает возможность оценить, как она будет выглядеть после завершения проекта. Это гораздо нагляднее по сравнению с использованием карт, планов и схем.

Выводы

Автоматизация процессов и общий технологический прогресс не стоят на месте, не являются застывшими во времени. Современные условия диктуют требования к информации с большей достоверностью и оперативностью сбора. Для достижения этих целей необходим постоянный контроль, особенно в районах активного лесопромышленного освоения и особо охраняемых территориях. В исследовании проведен дистанционный мониторинг участков земель лесного фонда Называевского лесничества с применением ГИС-программы «Google Планета Земля», описаны возможности программы в определении площадей наблюдаемых участков и получении снимков за определенный промежуток времени. Такая технология наблюдений обладает своей перспективностью, поскольку это дает возможность получения высококачественных снимков с большой обзорностью, одномоментно, в том числе труднодоступных территорий. Интеграция полученных изображений земной поверхности с данными ГЛР (государственный лесной реестр) позволит не только получать более точную мониторинговую информацию и определять причины изменений в лесном фонде, но и может послужить дополнительным инструментарием ведения дистанционного мониторинга земель лесного фонда.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хабарова И. А., Хабаров Д. А., Брукман Н. Г., Дручинин С. С. О состоянии земель лесного фонда на территории России // Международный журнал прикладных наук и технологий Integral. – 2018. – № 2. – С. 47. – EDN OTXHGF.
2. Тарасов А. В. Современные методы оперативного картографирования нарушений лесного покрова // Вестник СГУГиТ. – 2020. – Т. 25, № 3. – С. 201–213. – DOI 10.33764/2411-1759-2020-25-3-201-213. – EDN ICKVMG.
3. Меданова К. В., Балтабеков С. А. Геоинформационные технологии как основа создания картографического материала для мониторинга земель лесного фонда // Вестник СГУГиТ. – 2024. – Т. 29, № 2. – С. 86–99. – DOI 10.33764/2411-1759-2024-29-2-86-99. – EDN MCPJRB.
4. Варламов А. А., Гальченко С. А., Антропов Д. В. Роль кадастров и мониторинга земель в информационном обеспечении управления земельными ресурсами // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2018. – № 12 (167).
5. Лебедев П. П., Сизов А. П. Разработка основных положений о картах в системе мониторинга земель // Геодезия и картография. – 2013. – № 8. – С. 18–23. – EDN SERPSH.
6. Керчев И. А., Волкова Е. С., Мельник М. А. Возможности ГИС для изучения процессов распространения уссурийского полиграфа в пихтовых лесах Сибири // Вестник СГУГиТ. – 2021. – Т. 26, № 4. – С. 44–54. – DOI 10.33764/2411-1759-2021-26-4-44-54. – EDN BTYUSI.

7. Дубровский А. В. Возможности применения геоинформационного анализа в решении задач мониторинга и моделирования пространственных структур // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2015. – № 5/С. – С. 236–242. – EDN UXVYFB.
8. 30 GIS Applications in Forestry [Электронный ресурс]. – URL: <https://grindgis.com/gis/30-gis-applications-in-forestry> (дата обращения 20.09.2023).
9. Мохирев А. П., Горяева Е. В., Егармин П. А. Создание геоинформационного ресурса для планирования лесозаготовительного производства // Вестник СГУГиТ. – 2017. – Т. 22, № 2. – С. 137–153. – EDN YZFXJX.
10. Пахахинова З. З., Батоцыренов Э. А., Бешенцев А. Н. Картографическая регистрация базовых пространственных объектов для мониторинга природопользования // Вестник СГУГиТ. – 2016. – № 2 (34). – С. 94–104.
11. Фасхутдинов Д. А., Аверьянова Ю. А. Эффективность дистанционного мониторинга состояния окружающей среды // Экологическая безопасность в техносферном пространстве : сборник материалов Пятой Международной научно-практической конференции преподавателей, молодых ученых и студентов, Екатеринбург, 20 мая 2022 г. – Екатеринбург : Российский государственный профессионально-педагогический университет, 2022. – С. 297–299. – EDN CVEQML.
12. Вагизов М. Р. Технология геоинформационного моделирования лесных экосистем // Леса России: политика, промышленность, наука, образование : материалы VIII Всероссийской научно-технической конференции, Санкт-Петербург, 24–26 мая 2023 г. – СПб. : Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С. М. Кирова, 2023. – С. 56–59. – EDN GCKFRR.
13. Лазарева О. С. Геоинформационные технологии в управлении земельными ресурсами региона // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2014. – № 6 (114). – С. 35–39. – EDN SEZQLF.
14. Карпик А. П., Жарников В. Б., Ларионов Ю. С. Рациональное землепользование в системе современного пространственного развития страны, его основные принципы и механизмы // Вестник СГУГиТ. – 2019. – Т. 24, № 4. – С. 232–246. – DOI 10.33764/2411-1759-2019-24-4-232-246. – EDN RGXENM.
15. Гилева Л. Н., Балтабеков С. А. Анализ лесопользования на территории Называевского муниципального района Омской области // Актуальные проблемы геодезии, землеустройства и кадастра : сборник материалов III региональной научно-практической конференции, Омск, 30 марта 2021 г. – Омск : Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина, 2021. – С. 131–137. – EDN WPCZWR.

Об авторах

Ксения Викторовна Меданова – кандидат экономических наук, доцент кафедры землеустройства.

Сайран Адильбекович Балтабеков – ассистент кафедры землеустройства.

Получено 08.10.2024

© К. В. Меданова, С. А. Балтабеков, 2025

Enhancing forest land monitoring through GIS Google Earth technology

K. V. Medanova¹, S. A. Baltabekov¹✉

¹Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Omsk State Agrarian University, Omsk, Russian Federation

e-mail: sa.baltabekov@omgau.org

Abstract. Today remote sensing techniques play a crucial role in evaluating the state and use of forestlands, with GIS emerging as key tools. The authors analyze up-to-date technologies for forest land monitoring and explore the potential applications of the GIS Google Earth. Taking the territory of Nazyvaevsky Forestry Department under the Main Directorate of Forestry of Omsk Region as a case study, an analysis on the current state and usage of forestlands by employing GIS Google Earth technology was conducted. The findings from the research provide insights for developing critical management decisions, reforestation initiatives, forecasts, predictive modeling efforts, and contribute to accurate mapping resources.

Keywords: remote monitoring of lands, lands of the forest fund, geoinformation technologies, Nazyvaevsky forestry

REFERENCE

1. Khabarova I. A., Khabarov D. A., Brukman N. G., Druchinin S. S. (2018). On the state of forest lands in Russia *Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh nauk i tekhnologiy Integral [International Journal of Applied Sciences and Technologies Integral]*. No. 2. P. 47. EDN OTXHGF [in Russian].
2. Tarasov A. V. (2020). Modern methods of operational mapping of forest cover violations // *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGiT]* Vol. 25, No. 3. Pp. 201–213. DOI 10.33764/2411-1759-2020-25-3-201-213. EDN ICKBMG [in Russian].
3. Medanova K. V., Baltabekov S. A. (2024). Geoinformation technologies as the basis for creating cartographic material for monitoring forest lands *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGiT]* Vol. 29, No. 2. Pp. 86–99. DOI 10.33764/2411-1759-2024-29-2-86-99. EDN MCPJRB [in Russian].
4. Varlamov A. A., Galchenko S. A., Antropov D. V. (2018). The role of cadastres and land monitoring in information support of land management *Zemleustroystvo, kadastr i monitoring zemel' [Land management, cadastre and land monitoring]*. No. 12(167) [in Russian].
5. Lebedev P. P., Sizov A. P. (2013). Development of the basic provisions on maps in the land monitoring system *Geodeziya i kartografiya [Geodesy and cartography]*. No. 8. Pp. 18–23. EDN SERPSH [in Russian].
6. Kerchev I. A., Volkova E. S., Melnik M. A. (2021) The possibilities of GIS for studying the processes of spreading the Ussuri polygraph in Siberian fir forests *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGiT]* Vol. 26, No. 4. Pp. 44–54. DOI 10.33764/2411-1759-2021-26-4-44-54. EDN BTYUSI [in Russian].
7. Dubrovsky, A. V. The possibilities of using geoinformation analysis in solving problems of monitoring and modeling spatial structures *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Geodeziya i aerofotos'yemka [News of higher educational institutions. Geodesy and aerial photography]*. 2015. No. S5. Pp. 236–242. EDN UXVYFB [in Russian].
8. 30 GIS Applications in Forestry. Retrieved from <https://grindgis.com/gis/30-gis-applications-in-forestry> (accessed 09/20/2023). [in Russian].
9. Mohirev A. P., Goryaeva E. V., Egarmin P. A. (2017). Creation of a geoinformation resource for planning logging production *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGiT]* Vol. 22, No. 2. Pp. 137–153. EDN YZFXJX [in Russian].
10. Pakhakhinova Z. Z., Batotsyrenov E. A., Beshentsev A. N. (2016). Cartographic registration of basic spatial objects for monitoring environmental management *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGiT]* Vol. 25, No. 3, 90–104 [in Russian].
11. Faskhutdinov, D. A. (2022) Effectiveness of remote monitoring of the state of the environment / D. A. Faskhutdinov, Yu. A. Averyanova *Ekologicheskaya bezopasnost' v tekhnosfernom prostranstve : sbornik materialov Pyatoy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii prepodavateley, molodykh uchenykh i studentov, Yekaterinburg, 20 maya 2022 goda. [Environmental safety in the technosphere : a collection of materials from the Fifth International Scientific and Practical Conference of Teachers, Young Scientists and Students, Yekaterinburg, May 20, 2022]*. Yekaterinburg: Russian State Vocational Pedagogical University, Pp. 297–299. EDN CVEQML [in Russian].

12. Vagizov, M. R. (2023) Technology of geoinformation modeling of forest eco-systems *Lesa Rossii: politika, promyshlennost', nauka, obrazovaniye : Materialy VIII Vserossiyskoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii, Sankt-Peterburg, 24–26 maya 2023 goda* [Forests of Russia: politics, industry, science, education : Materials of the VIII All-Russian Scientific and Technical Conference, St. Petersburg, May 24-26, 2023.] St. Petersburg: St. Petersburg State Forestry Engineering University named after S.M. Kirov, 2023. Pp. 56–59. EDN GCKFRR [in Russian].
13. Lazareva, O. S. (2014). Geoinformation technologies in the management of land resources of the region *Zemleustroystvo, kadastr i monitoring zemel'* [Land management, cadastre and land monitoring]. № 6(114). Pp. 35–39. EDN SEZQLF [in Russian].
14. Karpik, A. P., Zharnikov, V. B., Larionov Yu. S. (2019). Rational land use in the system of modern spatial development of the country, its basic principles and mechanisms management *Vestnik SGUGiT* [Vestnik SSUGiT] Vol. 24, No. 4. Pp. 232–246. DOI 10.33764/2411-1759-2019-24-4-232-246. EDN RGXENM [in Russian].
15. Gileva, L. N., Baltabekov S. A. Analysis of forest management in the territory of the Nazyvaevsky municipal district of the Omsk region Actual problems of geodesy, land management and cadastre *Aktual'nyye problemy geodezii, zemleustroystva i kadastra : Sbornik materialov III regional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Omsk, 30 marta 2021 goda* [Collection of materials of the III regional scientific and practical conference, Omsk, March 30, 2021. Omsk: Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, 2021]. Pp. 131–137. EDN WPCZWR [in Russian].

Author details

Ksenia V. Medanova – PhD, Associate Professor of the Department of Land Management.

Sairan A. Baltabekov – Assistant of the Department of Land Management.

Received 08.10.2024

© K. V. Medanova, S. A. Baltabekov, 2025