

УДК 528.88
AGRIS P01

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/12>

РОЛЬ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ В ОЦЕНКЕ ВЛИЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

©*Мухаметов Д. И.*, ORCID: 0009-0009-9348-5812, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа, Россия, seems clever@mail.ru

©*Атнабаев А. Ф.*, ORCID: 0000-0002-1775-7830, SPIN-код: 7651-3116, Researcher: E-3008-2014, канд. техн. наук, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа, Россия, aaf1981@mail.ru

©*Шаймарданов Д. А.*, ORCID: 0009-0007-4797-5672, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа, Россия, dinar-vvv@yandex.ru

©*Павлова Л. Г.*, ORCID: 0009-0008-5393-898X, Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа, Россия, liana.pavlova2001@mail.ru

THE ROLE OF REMOTE SENSING DATA IN ASSESSING HUMAN IMPACT ON THE ENVIRONMENT

©*Mukhametov D.*, ORCID: 0009-0009-9348-5812, Ufa University of Science and Technology, Ufa, Russia, seems clever@mail.ru

©*Atnabaev A.*, ORCID: 0000-0002-1775-7830, SPIN-код: 7651-3116, Researcher: E-3008-2014, Ph.D., Ufa University of Science and Technology, Ufa, Russia, aaf1981@mail.ru

©*Shaimardanov D.*, ORCID: 0009-0007-4797-5672, Ufa University of Science and Technology, Ufa, Russia, dinar-vvv@yandex.ru

©*Pavlova L.*, ORCID: 0009-0008-5393-898X, Ufa University of Science and Technology, Ufa, Russia, liana.pavlova2001@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена применению методов дистанционного зондирования для оценки влияния человеческой деятельности на окружающую среду. Дается акцент на необходимость точного мониторинга антропогенных воздействий, таких как вырубка лесов и загрязнение водных ресурсов, для сохранения экологического баланса. В разделе «Материал и методы исследования» описаны пассивные и активные методы зондирования, включая инфракрасную съемку, радиолокационное зондирование и лазерное сканирование. Пассивная съемка анализирует спектральные характеристики объектов, что полезно для мониторинга изменений в растительности, тогда как радиолокационное зондирование позволяет выявлять нефтяные разливы даже в неблагоприятных метеоусловиях. Лазерное зондирование используется для точного измерения изменений рельефа. В разделе «Результаты и обсуждение» приведены примеры практического применения этих методов: анализ вырубок леса в Кировской области с использованием данных спутников Landsat 8 и 9, а также исследование нефтяного разлива в Новороссийске с помощью радиолокационных снимков спутника Sentinel-1. Эти примеры демонстрируют эффективность дистанционного зондирования для мониторинга изменений и выявления негативных последствий человеческой деятельности. Заключение подчеркивает важность дистанционного зондирования как мощного инструмента для экологических исследований и контроля состояния окружающей среды.

Abstract. The article focuses on the application of remote sensing methods to assess the impact of human activities on the environment. Emphasis is placed on the need to accurately

monitor anthropogenic impacts, such as deforestation and water pollution, to maintain environmental balance. The Materials and Methods section describes passive and active sensing methods, including infrared imaging, radar sensing, and laser scanning. Passive sensing analyzes the spectral characteristics of objects, which is useful for monitoring vegetation changes, while radar sensing can detect oil spills even in adverse weather conditions. Laser sensing is used for precise measurement of terrain changes. The Results and Discussion section provides examples of practical application of these methods: analysis of deforestation in the Kirov region using Landsat 8 and 9 satellite data, and investigation of an oil spill in Novorossiysk using radar images from the Sentinel-1 satellite. These examples demonstrate the effectiveness of remote sensing for monitoring changes and identifying the negative consequences of human activities. The conclusion highlights the importance of remote sensing as a powerful tool for environmental research and monitoring.

Ключевые слова: данные дистанционного зондирования, дистанционное зондирование, деятельность человека, окружающая среда, антропогенное воздействие.

Keywords: remote sensing data, remote sensing, human activity, environment, anthropogenic impact.

Оценка влияния человеческой деятельности на окружающую среду представляет собой один из самых насущных вопросов для нашего общества и планеты в целом. Вмешательство в естественные процессы, такие как вырубка лесов, загрязнение водных ресурсов и промышленные разливы нефти, приводит к нарушению баланса природы и угрожает жизни многих видов. В этом контексте оценка влияния деятельности человека на окружающую среду требует точных и надежных методов наблюдения и анализа. Данные дистанционного зондирования становятся ключевым инструментом для мониторинга изменений в окружающей среде и оценки воздействия человека на нее. Спутниковые и аэрокосмические снимки предоставляют возможность детального анализа территорий и выявления изменений, происходящих в результате человеческой деятельности. Этот метод позволяет отслеживать распространение загрязнений, изменения в растительном покрове, а также оценивать разрушительные последствия разливов нефти и других экологических катастроф [1, 2].

Материал и методы исследования

Дистанционное зондирование представляет собой мощный инструмент для анализа изменений, происходящих на поверхности Земли. Они предоставляют возможность получения информации о состоянии окружающей среды на больших территориях без необходимости непосредственного контакта с объектами изучения. Существует два метода съемки: активный и пассивный.

Пассивная съемка основывается на измерении электромагнитного излучения, которое отражают объекты, в различных диапазонах длин волн: от 0,4 до 2,5 мкм. Этот подход позволяет анализировать химический состав и структуру объектов, таких как леса или загрязненные водные ресурсы, по их спектральным характеристикам. Он широко используется для мониторинга изменений в фотосинтетической активности растительности. Радиолокационное зондирование использует радиоволны для измерения отраженных сигналов от поверхности Земли. Его преимуществом является возможность проникновения через облака и густую растительность, что позволяет получать данные даже в условиях недоступности для оптических методов. Радиолокационная съемка используется для распознавания и анализа разливов нефти, поскольку, когда на поверхности воды образуется

нефтяное пятно, оно изменяет свойства поверхности, что приводит к изменению обратного отражения радиоволн.

Лазерное зондирование, наконец, основано на измерении времени задержки и интенсивности отраженного лазерного излучения от поверхности Земли. Оно обеспечивает высокую разрешающую способность и точность измерений высоты объектов. Лазерное сканирование используется для выявления изменений рельефа, в частности, для мониторинга раскопок карьеров.

Эти методы дистанционного зондирования являются важными инструментами для анализа изменений на поверхности Земли, предоставляя исследователям мощные средства для изучения экосистем планеты.

Результаты и обсуждение

Данные дистанционного зондирования все чаще используются как эффективный инструмент для анализа изменений на планетарной поверхности. Рассмотрим практические примеры исследований, демонстрирующие применение данных дистанционного зондирования в обнаружении деятельности человека, негативно влияющей на окружающую среду (https://gisproxima.ru/spektralnaya_semka_dlya_dzz).

1. Выявление вырубок леса: в целях обнаружения зон вырубки было проведено исследование, основанное на анализе дистанционного зондирования Земли с использованием данных космических съемок Landsat 8 и Landsat 9. Проанализировав снимки, полученные 21 июля 2016 года и 5 июля 2022 года, можно заметить зоны вырубок, образовавшиеся в данный промежуток времени в Кировской области, вблизи посёлка городского типа Опарино, что иллюстрируется на Рисунке 1.

2. Исследование нефтяного разлива: ученые из Института океанологии и Института космических исследований РАН, используя радиолокационное изображение, полученное 8 августа 2021 года, обнаружили, что размер загрязненной территории значительно превышает данные, предоставленные виновником экологической катастрофы, и достигает 80 км². На рисунке 2 представлено радиолокационное изображение, имеющее пространственное разрешение 20 м, полученное спутником Sentinel-1 с апертурой C-SAR в C-диапазоне.

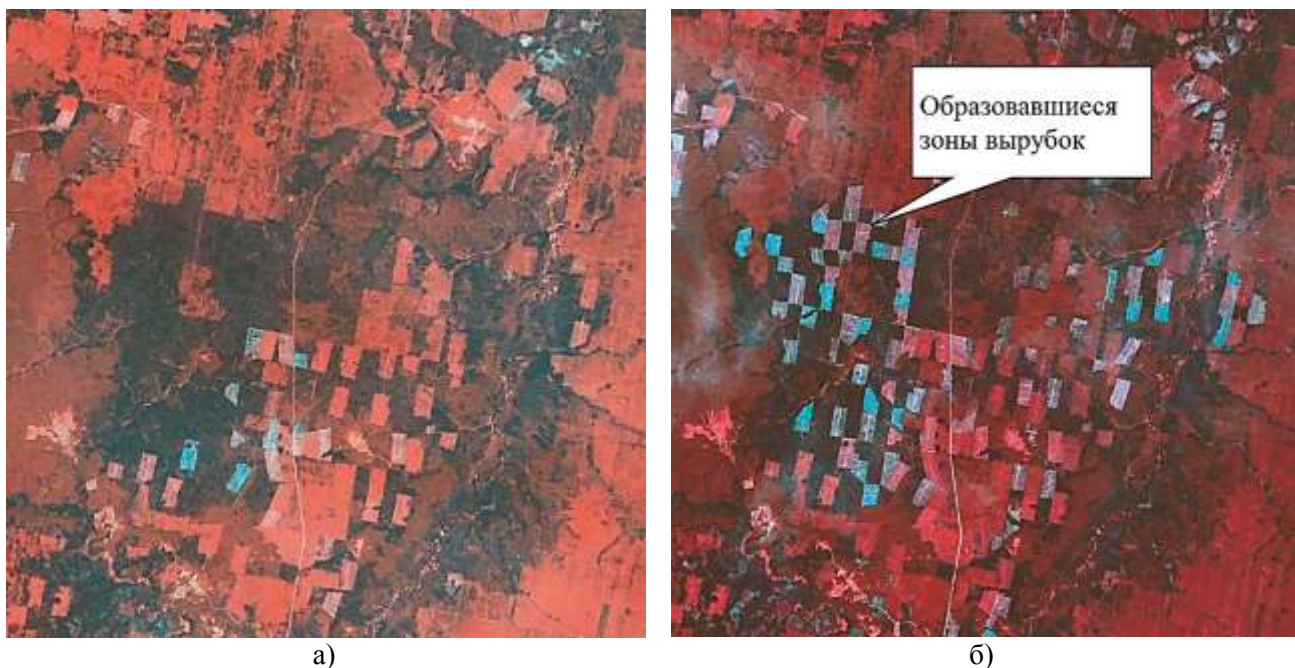


Рисунок 1. Снимок а) Landsat 8 от 21.07.2016, инфракрасный (NIR, Red, Green); б) Landsat 9 от 05.07.2022, инфракрасный (NIR, Red, Green)



Рисунок 2. Разлив нефти под Новороссийском 7 августа 2021 года (<https://kurl.ru/wxvDU>)

Эти конкретные примеры исследований демонстрируют важность данных дистанционного зондирования для анализа и мониторинга различных аспектов окружающей среды.

Заключение

Современные методы дистанционного зондирования Земли являются важным и эффективным подходом к выявлению антропогенного воздействия. Использование данных дистанционного зондирования Земли позволяет проводить исследование поверхности в разных временных промежутках без непосредственного контакта с объектом изучения.

Пассивная съемка, основанная на измерении отраженного электромагнитного излучения, является эффективным инструментом для анализа изменений в растительности и других природных объектах, способствуя выявлению и мониторингу динамики экосистем. Радиолокационная съемка, использующая радиоволны для получения изображений, обладает особыми преимуществами в обнаружении и анализе явлений, таких как нефтяные разливы, даже в сложных метеорологических условиях.

Источники:

(1). EOSDA LandViewer. Режим доступа: <https://eos.com/products/landviewer/>

Список литературы:

1. Вершовский Е. А. Интерпретация данных дистанционного зондирования земли // Перспективы развития информационных технологий. 2010. №2. С. 43-45. EDN: RRXWYV.
2. Асылгареев Н. Р., Атнабаев А. Ф., Орлов Н. С., Христуло О. И. Верификация результатов дешифрирования космических снимков низкого разрешения MODIS для мониторинга схода снежного покрова // Геоинформационные технологии в проектировании и создании корпоративных информационных систем. 2015. С. 30-35. EDN: VYEZMD.

References:

1. Vershovskii, E. A. (2010). Interpretatsiya dannykh distantsionnogo zondirovaniya zemli. *Perspektivy razvitiya informatsionnykh tekhnologii*, (2), 43-45. (in Russian).
2. Asylgareev, N. R., Atnabaev, A. F., Orlov, N. S., & Khristodulo, O. I. (2015). Verifikatsiya rezul'tatov deshifrirovaniya kosmicheskikh snimkov nizkogo razresheniya MODIS dlya monitoringa skhoda snezhnogo pokrova. In *Geoinformatsionnye tekhnologii v proektirovanii i sozdanii korporativnykh informatsionnykh system*, 30-35. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 19.05.2024 г.

Принята к публикации
24.05.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Мухаметов Д. И., Атнабаев А. Ф., Шаймарданов Д. А., Павлова Л. Г. Роль данных дистанционного зондирования земли в оценке влияния человека на окружающую среду // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 90-94. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/12>

Cite as (APA):

Mukhametov, D., Atnabaev, A., Shaimardanov, D., & Pavlova, L. (2024). The Role of Remote Sensing Data in Assessing Human Impact on the Environment. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 90-94. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/12>