

СЕРГЕЕВ А. Р.

Студент 3 курса бакалавриата по направлению

«Экология и природопользование»

Тверской государственный университет

Научный руководитель – к.г.н., доцент Муравьева Л. В.

ИЗМЕНЕНИЕ ПЛОЩАДИ ЛЕСОВ КАЛИНИНСКОГО РАЙОНА ПО ДАННЫМ LANDSAT ЗА ТРИДЦАТИЛЕТНИЙ ПЕРИОД

Аннотация: На основании анализа космических снимков системы Landsat методом полуавтоматической классификации Dzatseka, была получена количественная оценка изменений лесного покрова Калининского района за период с 1990 по 2020 гг.

Ключевые слова: нарушенные леса, спутниковые снимки, Landsat, Калининский район, полуавтоматическая классификация, вырубки, гари

A.R. SERGEEV

Ecology and Nature Management Bachelor's 3rd year student

Tver State University

Supervisor – Ph.D. in Geography, assoc. prof., L.V. Muravieva

CHANGE IN FOREST AREA IN THE KALININSKY DISTRICT ACCORDING TO LANDSAT DATA FOR A THIRTY-YEAR PERIOD

Abstract: Based on the analysis of satellite images of the Landsat system using the Dzatseka semi-automatic classification method, a quantitative assessment of changes in the forest cover of the Kalininsky region for the period from 1990 to 2020 was obtained.

Key words: forest, disturbed forests, satellite images, Landsat, Kalininsky district, semi-automatic classification

Оценка состояния лесов является важной составляющей мониторинга окружающей среды. Ключевой целью исследования являлось определение изменения площади лесов Калининского района Тверской области, относящихся к государственному лесному фонду и лесам, располагающимся на землях сельскохозяйственного назначения и иных землях, установленных в соответствии с Земельным кодексом Российской Федерации [5].

Леса Калининского района характеризуется значительной степенью хозяйственного освоения. Основная часть ландшафтов претерпела существенные изменения в связи с антропогенным воздействием, которое отразилось и на состоянии лесных массивов [7]. При этом леса района играют важнейшее водоохранное, защитное и рекреационное значение.

Таким образом, оценка современного состояния лесов путем выявления областей их прироста и сокращения является важнейшей задачей исследования. Решение поставленной задачи необходимо в целях дальнейшего рационального использования и сохранения лесных ресурсов Калининского района [8].

В проведенном исследовании применен опыт, накопленный при экологическом картографировании лесов различных субъектов Российской Федерации [1].

По данным комической съемки системы Landsat были определены состояние и степень нарушенности лесов Калининского района путем выделения областей сокращения и прироста леса, выявления вырубок и гарей, оценки степени лесистости и т.д. При этом оценить нарушенность нижних ярусов, лесной подстилки и почвенного покрова не представлялось возможным без данных полевых исследований, так как на материалах спутниковой съемки в оптическом диапазоне они не отображаются [2; 8; 9].

В работе представлен анализ состояния лесных массивов в пределах Калининского района на основании данных, полученных методом классификации разновременных космических снимков, полученных в течение последних 30 лет.

Основными используемыми материалами выступали космические снимки систем Landsat-5 TM и Landsat-8 OLI [10], полученные в августе 1990 г. и декабре 2020 г. (табл.).

Таблица

Основные спутниковые данные Landsat, используемые в исследовании

Местоположение в системе WRS-2		Снимки 1990 г.		Снимки 2020 г.	
Path	Row	Сенсор	Дата	Сенсор	Дата
180	20	Landsat-5 TM	09.08.1990	Landsat-8 OLI	08.12.2020
179	20	Landsat-5 TM	16.08.1990	Landsat-8 OLI	08.12.2020

Методика исследования включала в себя 4 этапа.

Первый этап исследования заключался в подборе и подготовке космических снимков к классификации. Для этого использовалась свободно распространяемая программа QGIS 3.4. и его модуль полуавтоматической классификации Dzatseka. Предварительно снимки были скачаны с сайта Геологической службы США [10], проведена их атмосферная коррекция.

Второй этап исследования включал проведение в QGIS 3.4. полуавтоматической классификации с обучением Dzatseka с целью отделения лесных массивов от антропогенных, сельскохозяйственных и водных объектов на базе полученных композитных изображений,

Третий этап подразумевал векторизацию результатов классификации и отсечение векторных слоев, не содержащих информации о лесах Калининского района. Разделение векторов осуществлялось при помощи инструментов программы ArcMap 10.8.1.

Создание векторных слоев было необходимо для:

- определения величин площади лесного покрова в 1990 и 2020 гг.;
- выявления участков сокращения и прироста лесной растительности;
- расчета степени лесистости и ее изменения за тридцатилетний период.

Четвертый этап – составление и оформление картографического материала.

После камеральной обработки всей совокупности полученных данных и сопоставления их со значениями, предоставляемыми Министерством лесного хозяйства в открытых интернет-источниках [6], можно сделать следующие выводы:

- 1) Прирост леса за 30 лет составил +710,832 км² (16,7% от общей площади района). Прирост наблюдался преимущественно за счет зарастания лугов и окраин полей бывшего сельскохозяйственного назначения (земли колхозов и совхозов), за счет зарастания бывших торфопеработок;
- 2) Общая площадь сокращения лесов составила ~233,678 км² (5,5% от общей площади района). Основными участками сокращения являются леса, пострадавшие в результате вырубок и гарей, строительства автомагистралей и транспортных развязок, установления линий электропередач (ЛЭП), просек и жилой застройки;
- 3) За период наблюдений с 1990 по 2020 гг, площадь лесов Калининского района увеличилась с 1741,316 км² до 2218,47 км² (+477,154 км²);
- 4) В процентном соотношении прирост леса составил порядка +11,24%. В 1990 г. степень лесистости составляла ~41%, а в 2020 г ~ 52,24%;
- 5) Общая площадь лесов Калининского района на декабрь 2020 г. составила 2218,473 км².
- 6) Метод автоматической классификации позволил также определить процентное соотношение основных типов древесной растительности, составляющей лесной покров Калининского района на 08.12.20 г.:
 - Хвойный лес – 25,66 % (569,424 км²);
 - Смешанный лес – 21,2 % (470,199 км²);
 - Мелколиственный лес – 53,14 % (1178,85 км²).
 -

Список использованной литературы

1. Бабинцева, Р.М. Применение методов картографии при планировании и ведении лесопаркового хозяйства/ Р.М. Бабинцева, В.Н. Горбачев, А.А. Лебедева // Изв. Оренбургского гос. аграрного ун-та. – 2008. – Т. 3. – № 19-1. – С. 45–48.
2. Барталев, С.А. Методы использования временных серий спутниковых изображений высокого пространственного разрешения для оценки масштабов и динамики вырубок таежных лесов/ С.А. Барталев, Т.С. Курятникова, Х.Ю. Стибиг // Современные

- проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2005. – Т. 2. – № 2. – С. 217–227.
3. Воробьев, О.Н. Дистанционный мониторинг гарей в Марийском Заволжье / О.Н. Воробьев, Э.А. Курбанов, А.В. Губаев, С.А. Лежнин, Ю.А. Полевщикова // Вестн. Поволжского гос. технологич. ун-та. Сер. Лес. Экология. Природопользование. – 2012. – № 1 (15). – С. 12–22.
 4. Жирин, В.М. Использование космических снимков для изучения динамики зарастания гарей/ В.М. Жирин, В.И. Сухих, А.В. Шаталов, О.Б. Бутусов, С.П. Эйлина // Исследование Земли из космоса. – 2004. – № 5. – С. 69–76.
 5. «Лесной кодекс Российской Федерации» от 04.12.2006 N 200-ФЗ (В ред. Федерального закона от 27.12.2018., №538, ст. 6.)
 6. Министерство лесного хозяйства Тверской области / Общедоступная информация [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://les.tver.ru/opendata>
 7. Сухих, В.И. Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве/ В.И. Сухих. Йошкар-Ола: МарГТУ, – 2005. – 382 с.
 8. Терехин, Э.А. Оценка нарушенности лесных экосистем юго-запада Среднерусской возвышенности с применением материалов космических съемок/ Э.А. Терехин // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2017. – Т. 14. – № 4. – С. 112-124.
 9. Терехин, Э.А. Способ картографирования многолетних изменений в лесах на основе анализа их спектральных характеристик по рядам разновременных спутниковых данных/ Э.А. Терехин // Исследование Земли из космоса. – 2013. – № 5. – С. 62-69.
 10. USGS science for a changing world. Earth Explorer. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://earthexplorer.usgs.gov/>