



DOI 10.21178/2079-6080.2020.1.44  
УДК 630\*6

## Анализ возможностей применения разновременных данных дистанционного зондирования Земли для оценки лесовосстановления

© А.П. Богданов<sup>1,2</sup>, А.А. Карпов<sup>1,2</sup>, В.В. Воронин<sup>1</sup>, Р.А. Алешко<sup>1,2</sup>

---

Possibilities analysis of using remote method for evaluating forest recovery using remote sensing data of the Earth

**A.P. Bogdanov, A.A. Karpov, V.V. Voronin, R.A. Aleshko** (Northern Research Institute of Forestry; Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov)

Currently, a series of multi-temporal satellite images are available, which make it possible to obtain systematic information about objects of observation. The dynamics of changes over time allows you to analyze various scenarios of these changes and compare them with the results of field surveys. The study of dynamic processes over time is an urgent problem of satellite images processing. The dynamic process of overgrowing felling is a process that takes place over many years or even decades.

A methodology for thematic processing of multispectral space imagery is proposed and implemented. The algorithm of the work is based on the analysis of different vegetation indices for assessing reforestation at clearings.

During the study, the publicly available opto-electronic satellite images of Landsat and the data of ground-based surveys in the Arkhangelsk region were selected as the main initial data. In the course of research work, the laying of temporary observation points was carried out according to the standard method. The result of this work is the development of a methodology for assessing forest restoration and proposals for improving the monitoring of reforestation (classifying forests as occupied forest stands), which is part of environmental monitoring.

To achieve the goal and objectives of the study, 159 forest plots were selected in the Arkhangelsk region of different felling periods and the degree of success of reforestation. As a result of the study, the informativeness of spectral indices for assessing reforestation based on vegetation indices

(NDVI, SWVI, NBR) was evaluated. In the study, the successful reforestation measure determined the period after felling – 8 years and the necessary increase in the index to 83 % of the initial value of the forest before felling index (SWVIpre) in the Arkhangelsk region.

**Key words:** Landsat, clear cuts, time series, reforestation, vegetation indices, boreal forests, scenarios of dynamic ecosystem processes

**Анализ возможностей применения разновременных данных дистанционного зондирования Земли для оценки лесовосстановления**

**А.П. Богданов, А.А. Карпов, В.В. Воронин, Р.А. Алешко**

В настоящее время доступны серии разновременных космических снимков, которые создают возможность получать систематическую информацию об объектах наблюдения. Динамика процессов с течением времени позволяет выполнять анализ различных сценариев этих изменений и сопоставлять их с результатами полевых обследований. Изучение динамических процессов является актуальной проблемой дешифрирования космических снимков. Заращение вырубок – это процесс, который происходит в течение многих лет или даже десятилетий.

Предложена и реализована методика тематической обработки мультиспектральной космической съемки. Алгоритм работы строится на анализе разновременных вегетационных индексов для оценки лесовосстановления на вырубках.

В качестве основных исходных данных при выполнении исследования выбраны общедоступные оптико-электронные космические снимки Landsat и данные наземных обследований в Архангельской области. В ходе научно-исследовательской работы была проведена закладка временных пунктов наблюдений. Результатом исследований является методика оценки лесовосстановления и предложений по совершенствованию мониторинга этих процессов (отнесения лесов к занятым лесными насаждениями).

Для достижения цели и реализации задач подобрано 159 лесных участков с различной давностью рубки и степенью успешности лесовосстановления. В ходе исследования изучена степень информативности спектральных индексов и возможность использования их для оценки лесовосстановления на основе вегетационных индексов (NDVI, SWVI, NBR). В результате для Архангельской области мерой успешного лесовосстановления были определены как необходимые: период после рубки 8 лет и увеличение значения индекса до 83 % от первоначальной величины (SWVIpre).

**Ключевые слова:** Landsat, вырубки, временные ряды, лесовосстановление, вегетационные индексы, бореальные леса, сценарии динамических процессов экосистем

Богданов Александр Петрович – старший научный сотрудник, кандидат с.-х. наук  
E-mail: aleksandr\_bogd@mail.ru

Карпов Александр Анатольевич – инженер-исследователь

Воронин Василий Владимирович – научный сотрудник

Алешко Роман Александрович – научный сотрудник, кандидат технических наук

<sup>1</sup>ФБУ «Северный научно-исследовательский институт лесного хозяйства»  
163062, Архангельск, ул. Никитова, д. 13.

<sup>2</sup>Северный Арктический Федеральный университет им. М.В. Ломоносова  
Россия, 163002 Архангельск, наб. Северной Двины, д. 17