

*А.В. Бочаров<sup>1</sup>, С.А. Лебедев<sup>2,3,4</sup>*  
*A.V. Bocharov<sup>1</sup>, S.A. Lebedev<sup>2,3,4</sup>*

<sup>1</sup>Тверской государственной университет

<sup>2</sup>Геофизический центр Российской академии наук

<sup>3</sup>Майкопский государственный технологический университет

<sup>4</sup>Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники»

<sup>1</sup>Tver State University

<sup>2</sup> Geophysical Center of the Russian Academy of Sciences

<sup>3</sup> Maykop State Technological University

<sup>4</sup>National Research University of Electronic Technology

**ОЦЕНКА ТРАНСФОРМАЦИИ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ  
ПРИ РАЗРАБОТКЕ КРАСНОГОРСКОГО ПЕСЧАНОГО  
КАРЬЕРА С 1990 ПО 2020 ГГ.**

**ASSESSMENT OF THE TRANSFORMATION OF NATURAL  
COMPLEXES DURING THE DEVELOPMENT OF THE  
KRASNOGORSK SAND QUARRY FROM 1990 TO 2020**

*Аннотация:* В работе на основании данных дистанционного зондирования Земли, проведена оценка трансформацию природных комплексов в результате хозяйственной деятельности на Красногорском песчаном карьере с 1990 по 2020 гг.

*Ключевые слова:* Красногорский карьер, Landsat, дистанционное зондирование Земли.

*Abstract:* In this work, based on Earth remote sensing data, an assessment was made of the transformation of natural complexes as a result of economic activity at the Krasnogorsk sand pit from 1990 to 2020.

*Key words:* Krasnogorsk quarry, Landsat, remote sensing of the Earth.

Красногорский песчаный карьер располагается в пригороде г. Тверь. Долгое время на карьере велась добыча песка для производства силикатного кирпича на Тверском КСМ № 2. По спутниковым данным определено, что интенсивная добыча песчаного материала на карьере началась в конце 1980-х гг.

Все годы карьер достаточно интенсивно разрабатывался. Вследствие добычи песка площадь водного зеркала увеличивалась, а лес подвергался вырубке. Долгие годы Красногорский карьер был соединен с предприятие узкоколейной железной дорогой, что обеспечивало стабильность изъятия песка. В 2020 г. железная дорога была демонтирована, но вывоз песка осуществляется автотранспортом.

Цель данного исследования оценить трансформацию природных комплексов в результате хозяйственной деятельности на Красногорском песчаном карьере с 1990 по 2020 гг.

Для ретроспективного анализа трансформации природных комплексов вследствие разработки Красногорского карьера использовались данные сенсоров спутников серии Landsat. Для исследования динамики изменения площади водоема использованы снимки с интервалом 5 лет. Для выделения границ водной поверхности использовался патент № 2750853 «Способ выделения границ водных объектов и ареалов распространения воздушно-водной растительности по многоспектральным данным дистанционного зондирования Земли» [Патент...], но на некоторых снимках, по причине влияния атмосферы, оконтуривание водной поверхности проводилось вручную.

Выделенные границы водной поверхности Красногорского песчаного карьера с 1990 по 2020 гг. по данным дистанционного зондирования представлены на рисунке 1.

По состоянию на лето 2020 г. площадь водной поверхности Красногорского песчаного карьера составляла 0,942 км<sup>2</sup>. Также по данным спутникового снимка 2020 г. были определены вырубки леса примыкающего к границе зеркала водной поверхности, площадь которых составила около 0,22 км<sup>2</sup>. Таким образом, совокупная площадь явной трансформации природных комплексов при разработке Красногорского песчаного карьера по состоянию на 2020 г. составила 1,16 км<sup>2</sup>.

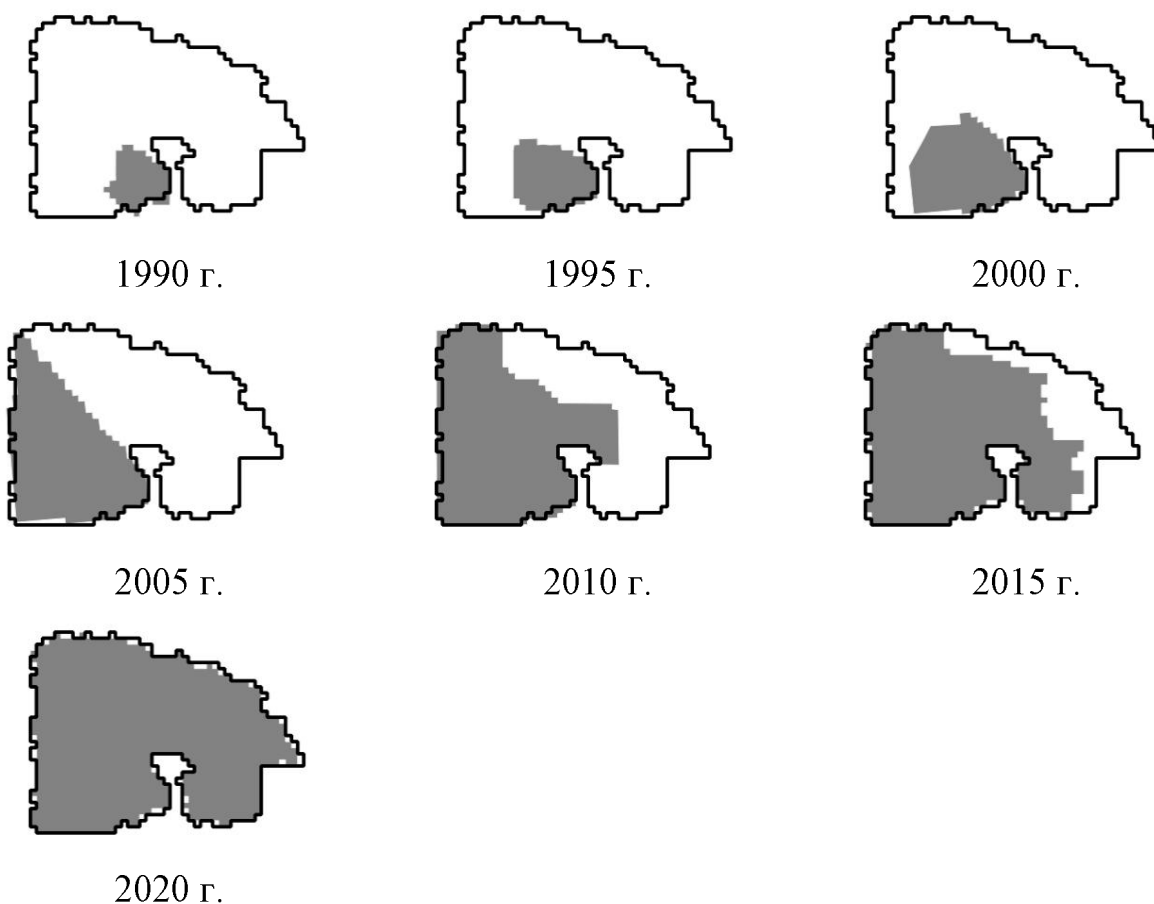


Рис. 1. Изменение площади водной поверхности Красногорского песчаного карьера 1990–2020 гг. (по данным Landsat)

Определённая по ретроспективным данным площадь водной поверхности Красногорского песчаного карьера с интервалом в пять лет представлена в таблице 1.

Табл. 1  
Площадь Красногорского песчаного карьера по ретроспективным данным ДЗЗ в 1990–2020 гг.

Год	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020
Площадь, км <sup>2</sup>	0,074	0,120	0,208	0,388	0,600	0,759	0,942

Также, на расстоянии 1,2 км на юго-востоке от Красногорского карьера по спутниковым снимкам хорошо заметен новый объект, на котором начата добыча песка. Площадь водной поверхности нового карьера на 2020 год составила 0,054 км<sup>2</sup>, а совокупная площадь трансформации природных комплексов 0,168 км<sup>2</sup>.

## Список использованных источников

1. Патент № 2750853 Российская Федерация, МПК G01C 13/00(2006.01) G01N 21/55(2014.01). Способ выделения границ водных объектов и ареалов распространения воздушно-водной растительности по многоспектральным данным дистанционного зондирования Земли : № 2020128629 : заявл. 28.08.2020 : опубл. 05.07.2021 / Бочаров А.В., Межеумов И.Н., Пахомов П.М., Хижняк С.Д., Тихомиров О.А., заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тверской государственный университет».