

XXI Междунар. симп. им. академика М.А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 130-летию со дня рождения проф. М.И.Кучина, Томск, 3-7 Апреля 2017. - Томск: ТПУ, 2017 - Т. 1 - С. 605-607.

## **Анализ динамики послепожарного лесовосстановления по космическим снимкам на основе клеточных автоматов**

А.В. Ковалёв, Н.Г. Марков

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30*

avkovaleov@gmail.com

Пожары наносят огромный ущерб лесным массивам. Такие цели лесовосстановления, как повышение продуктивности и качества лесов, обеспечение оптимального породного состава и др. вызывают необходимость моделирования развития растительности на территориях гарей. Это позволит определить нужный тип лесовосстановления на каждом участке, а также скорость и площадь разрастания новых лесных массивов [1].

В работе использован метод клеточных автоматов, который при работе с космоснимками позволяет моделировать состояние лесных массивов в виде совокупности наборов смежных пикселей, покрывающих изображение.

С помощью языка программирования C# и библиотеки GDAL, разработано программное обеспечение, которое позволяет моделировать процесс лесовосстановления территорий.

Моделирование проводилось на разновременных данных Landsat за одинаковый вегетационный период. Использовалось три снимка: два для оценки текущего протекания лесовосстановления и третий снимок – эталонный, с целью сравнения полученных результатов с фактическими. Пиксели полученного изображения были преобразованы не только на основании вероятностей перехода каждого пикселя в новое состояние на следующий временной интервал, но и с помощью оценки влияния изменения соседних пикселей на рассматриваемый [2].

Сравнивая полученное изображение с эталонным, сделан вывод, что анализ процесса лесовосстановления выполнен с высокой точностью, а вектора озеленения по изображению совпадают с фактическими.

### Список литературы

1. S.C. Cunningham, R. Mac Nally et al. Balancing the environmental benefits of reforestation in agricultural regions. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 2015, vol. 17, pp. 301-317.
2. Замятин А.В., Марков Н.Г. Анализ динамики земной поверхности по данным дистанционного зондирования Земли. М.: Физматлит, 2007, 176 с.

## **An analysis of the reforestation dynamics in the territories of burned-out landscapes based on cellular automata**

A.V. Kovalev, N.G. Markov

*National Research Tomsk Polytechnic University,  
30, Lenin Avenue, Tomsk, Russia, 634050*

avkovaleov@gmail.com

Fires cause enormous damage to forests. Some objectives of reforestation as increasing the productivity and quality of forests, ensuring optimal breed composition, etc., necessitate the need of vegetation growth modeling in the burned areas territories. This will allow us to detect the type of reforestation at each area, as well as the speed and new forest areas proliferation [1].

The method of cellular automata (CA) is used. When working with space images, CA allows to simulate the state of woodlands as a collection of set of adjacent pixels covering the image.

The software is developed using the C # programming language and the GDAL library. It allows to simulate the process of territories reforestation.

Modeling was carried out via different-time Landsat data for the same vegetation period. Three shots were used: two of them to assess the current process of reforestation and the third one (a reference one), in order to compare the results with the actual ones. The resulting image pixels were obtained not only by probabilities of transition of each pixel to a new state for the next time interval calculation, but also by the estimating of influence of neighboring pixels changing on the considered one [2].

Comparison the resulting image with the reference one had led to the conclusion that the analysis of the reforestation process is carried out with high accuracy, and the vectors of forest propagation along the image coincide with the reference ones.