

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ  
ГЕОПРОСТРАНСТВА:  
ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ**

**МАТЕРИАЛЫ**

**Всероссийской научно-практической конференции**

**г. Волгоград, 28–29 апреля 2014 года**

Волгоград 2014



мощь для выявления очагов снижения биопродуктивности Волго-Ахтубинской поймы и анализа современного почвенного и растительного покрова на ней.

С помощью аэрокосмоснимков можно четко и точно определить распространение различных ареалов деградации и опустынивания. Постоянный мониторинг необходим для обеспечения экологической безопасности ландшафтов Волго-Ахтубинской поймы, поддержания максимальной продуктивности таких ландшафтов, проведения точных (координатных) фитомелиоративных работ.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пат. RU № 2330242 С1 Российская Федерация, МПК G01C 11/00. Способ определения состояния защитных лесных насаждений / Юферев В.Г., Кулик К. Н., Рулев А. С., Кошелев А.В.; заявитель ГНУ ВНИАЛМИ Россельхозакадемии. – №2006144553/28; заявл. 13. 12. 2006; опубл. 27.07.2008, Бюл. № 21; приоритет от 13.12.2006, – 3 с.

## ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ В БАССЕЙНЕ р. КАСМАЛА (АЛТАЙСКИЙ КРАЙ) НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ<sup>1</sup>

*Черных Д.В.*

д.г.н., доцент, в.н.с.,

Институт водных и экологических проблем СО РАН  
(г. Барнаул), chernykh@mail.ru

*Бирюков Р.Ю.*

м.н.с., Институт водных и экологических проблем  
СО РАН (г. Барнаул), rubiryukov@mail.ru

В последние десятилетия стали актуальны исследования по изучению естественной и антропогенной динамики природной среды.

В качестве одного из важнейших источников информации в этой области исследований в настоящее время используются данные дистанционного зондирования (ДДЗ). Алгоритм использования ДДЗ основан на сопоставлении разновременных космических снимков, фиксирующих состояние исследуемого объекта на разные даты съемки. Это позволяет судить о моменте возникновения объекта, его развитии, изменении во времени и перемещении в пространстве [3; 5; 8].

Район исследования расположен в пределах Касмалинской ложбины древнего стока на Приобском плато в пределах Алтайского края. Ложбина занимает центральную часть бассейна р. Касмала, и разделяет обращенные к ней макросклоны Кулундинско-Касмалинского и Касмалинско-Барнаульского увалов [7].

Для данной территории построены карты наземных покровов (*land cover*) в трех временных срезах – 1990, 1999, 2010 гг. Карты наземных покровов строились на основе автоматизированного дешифрирования мультиспектральных спутниковых снимков Landsat 5/TM (разрешение 30 м/пиксель, уровень обработки L1T). Выбор данной серии спутниковых данных для решения поставленных задач определяется их спектральным и пространственным разрешением, свободным доступом к базе данных [9], а также широким временным охватом, позволяющим анализировать ситуацию, отражающую различные режимы природопользования. Кроме того, популярность этих исходных данных обусловлена хорошей проработанностью методик как предварительной обработки снимков, так и собственно автоматизированного тематического дешифрирования.

На начальном этапе снимки подвергаются предклассификационной обработке, включающей атмосферную коррекцию, геометрическую коррекцию, слияние спектральных каналов, вырезание области интереса. Далее выполняется стандартная неконтролируемая классификация алгоритмом *ISODATA* с последующим визуальным анализом и распределением по тематическим классам. На промежуточном этапе проводится ряд процедур по устранению ошибок классификации. В частности, это «чистка» изображения от одиночных пикселей, относящихся к другим классам

(фильтрация), генерализация по площади (что в последующем определяет масштаб пространственных изменений).

В процессе группировки кластеров по тематическим классам для территории исследования было выделено 10 типов наземных покровов: 1 – водная поверхность озер и прудов; 2 – займища, болота, заболоченные луга; 3 – согры мелколиственные; 4 – леса сомкнутые сосновые; 5 – леса сомкнутые мелколиственно-сосновые; 6 – леса сомкнутые сосново-мелколиственные; 7 – леса разреженные сосновые и мелколиственно-сосновые; 8 – вторичные послелесные луга; 9 – несомкнутые псаммофитные группировки; 10 – застроенные территории.

Обширная база материалов полевых экспедиционных исследований, включающая многочисленные комплексные описания позволяет оценить точность классификации и верифицировать ее.

Анализ полученных карт наземных покровов четко иллюстрирует изменения в их пространственной структуре (рис. 1).

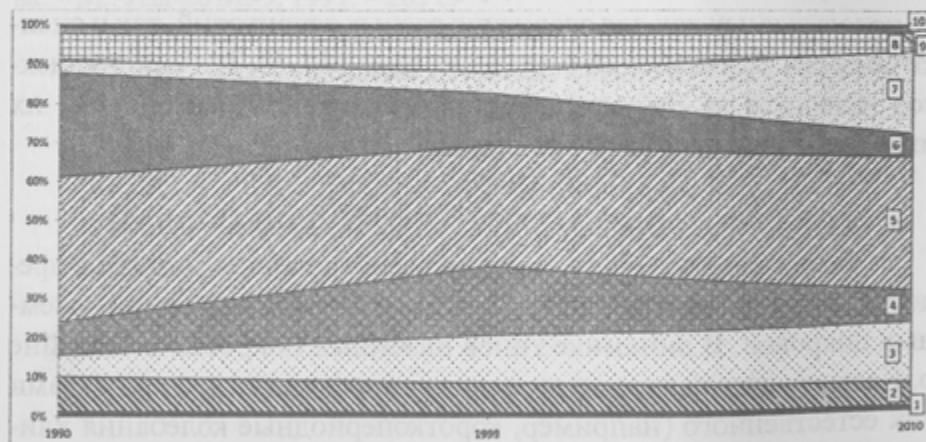


Рис. 1. Соотношение площадей типов наземных покровов на модельном участке в 1990, 1999 и 2010 гг.

В результате оверлейных операций в пакете ArcGIS 10.1 (ESRI) и их анализа, получены матрицы переходов [6] наземных покровов, на основе которых построены графы переходов (см. рис. 2).

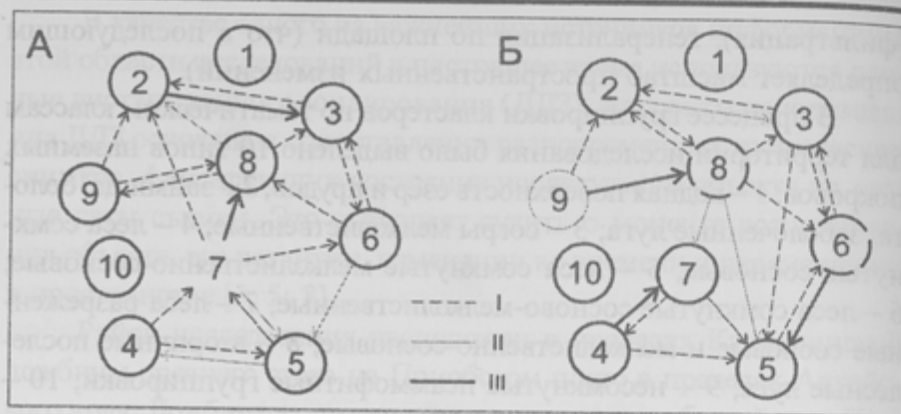


Рис. 2. Графы переходов наземных покровов за периоды 1990–1999 (А), 1999–2010 (Б). Переход площади типа: I – 5–20 %; II – 20–40 %; III – более 40 %

Кроме этого, с помощью программы FRAGSTATS [10] проведен анализ структуры наземных покровов на основе индексов разнообразия Шеннона (SHDI) [1] и Симпсона [2], наиболее часто используемых как для сравнения разных территорий, так и оценки временных изменений в пределах одной [4; 6]. Значения индексов меняются за рассматриваемый период незначительно и их изменения имеют схожие тенденции:

SHDI: 1990 г. – 1,7486, 1999 г. – 1,9357, 2010 г. – 1,8249;

SIDI: 1990 г. – 0,7663, 1999 г. – 0,8234, 2010 г. – 0,7933.

Таким образом, использование разновременных снимков предоставляет широкие возможности для изучения динамики наземных покровов. В динамике типов наземных покровов в бассейне р. Касмала нашли отражение изменения, связанные с причинами как естественного (например, короткопериодные колебания климата), так и антропогенного (например, режим рубок) характера.

### ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> Работа выполнена в рамках проекта «Изучение антропогенной модификации и трансформации ландшафтов Алтайского края методами дистанционного зондирования как основа для экологического мониторинга» при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант РФФИ № 13-05-98020 р\_сибирь\_a)

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Shannon, C., and W. Weaver. 1949. The mathematical theory of communication. Univ. Illinois Press, Urbana.
2. Simpson, E.H. 1949. Measurement of diversity. Nature 163: 688.
3. Берлянт, А.М. Геоинформационное картографирование / А.М. Берлянт. – М.: «Астрей», 1997. – 64 с.
4. Викторов, А. С. Рисунок ландшафта / А.С. Викторов. – М.: Мысль, 1986. – 179с.
5. Виноградов, Б.В. Аэрокосмический мониторинг экосистем / Б.В. Виноградов. – М.: Наука, 1984. – 320 с.
6. Виноградов, Б.В. Основы ландшафтной экологии / Б.В. Виноградов – М.: ГЕОС, 1998. – 418 с.
7. Занин, Г.В. Геоморфология Алтайского края / Г.В. Занин // Природное районирование Алтайского края. – М.: Изд-во АН СССР, 1958. – Т.1. – С. 62–98.
8. Книжников, Ю.Ф., Кравцова, В.И. Аэрокосмические исследования динамики географических явлений / Ю.Ф. Книжников, В.И. Кравцова. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 205 с.
9. <http://glovis.usgs.gov/>.
10. <http://umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html>.