

УДК 502.3

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ В ИЗУЧЕНИИ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ПРИБАЙКАЛЯ**

**Ю.Г. Никитина (Шевчук)**

*Национальный исследовательский Иркутский государственный технический университет,  
yul-shevchuk@mail.ru, kosmos@estu.edu*

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) – эффективный метод сохранения и восстановления природной среды. Несмотря на первоначальную высокую ценность, ООПТ могут трансформироваться, теряя свою значимость. Поэтому существует необходимость уже после их создания проводить оценку их состояния, что позволит прогнозировать негативные изменения и определить необходимые природоохранные мероприятия для оптимизации состояния ООПТ.

Целью данного исследования является изучение антропогенной трансформации ландшафтов особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Прибайкалья по космическим снимкам.

В задачи исследования входит:

- выбор необходимых космических снимков среднего разрешения на территорию Прибайкалья на один и тот же календарный месяц за разные годы;
- анализ результатов визуального дешифрирования имеющихся космических снимков;
- анализ результатов автоматизированного дешифрирования имеющихся космических снимков с помощью построения разновременного композита в программном комплексе ENVI;
- создание карты антропогенной трансформации ландшафтов ООПТ Прибайкалья.

По С.А. Бузмакову, антропогенная трансформация природной среды – процесс изменения природных компонентов и комплексов под воздействием производственной и любой другой деятельности людей. По направлению изменений трансформации разделяются на восстановительные и деградационные [1, 2]. Деградация обусловлена, как правило, внешним воздействием на экосистему, которое может быть как природным, так и антропогенным.

При исследовании и картографировании ландшафтов и их трансформаций в настоящее время все большее научное и практическое значение приобретают аэро- и космические съемки с последующим дешифрированием снимков.

Оригинальную информацию о геосистемах содержат многозональные космические снимки, каждый спектральный диапазон которых дает возможность послойного получения информации в различных системных аспектах. В качестве исходных материалов были использованы мультиспектральные изображения многозональных космических снимков Landsat 5 ТМ на территорию о-ва Ольхон оз. Байкал, который входит в состав Прибайкальского национального парка за 16 июня 1991 г. и 7 июня 2011 г.

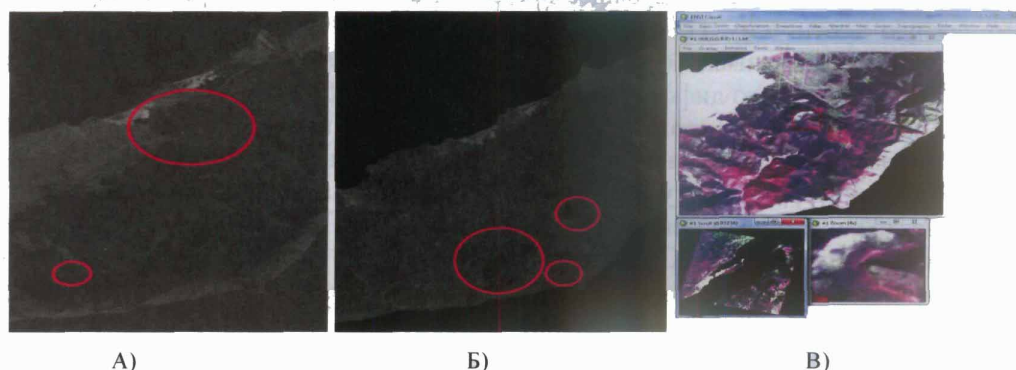
Остров Ольхон, расположенный в центральной части оз. Байкал, сконцентрировал на своей территории все многообразие природных ландшафтов байкальских берегов, поэтому Ольхон является одним из самых посещаемых мест в Байкальском регионе. Немало проблем связано с социально-экономическим положением местного населения. В результате природные ландшафты острова подвержены значительному антропогенному воздействию.

Некоторые произошедшие изменения хорошо прослеживаются при визуальном дешифрировании отдельных зональных и цветных синтезированных изображений.

Лесные вырубки и просеки хорошо дешифрируются на синтезированном в естественных цветах снимке (синтез 3–2–1) и на зональном снимке в синей или голубой зоне (1 канал) по прямоугольной форме, прямолинейным границам, светлому тону (рис. 1, А). Большая часть данных объектов определяются на космическом снимке за 16.06.1991: выявленные участки расположены восточнее оз. Шара-Нур, в центральной части острова, а многочисленные лесные просеки – восточнее пос. Хужир.

Последствия пожаров лучше всего распознаются в ближней инфракрасной зоне (канал 4). На снимке 2011 г. выделяются тёмные участки неопределённой формы на южном склоне пади Ташкиней, и на западном склоне г. Жима (рис.1, Б).

Для дешифрирования произошедших изменений и динамики ландшафтов нами были использован построенный разновременной композит исходных космических снимков. Построение разновременного композита осуществлено в программном комплексе ENVI с применением функции Layer Stacking в меню Basic Tools [5]. Для этого требуется предварительно загрузить в программу необходимую либо пару мультиспектральных снимков, либо пару отдельных зональных снимков (каналов). Далее последовательно указываются снимки за позднюю и раннюю даты и выставляются необходимые параметры композита. На полученном цветном изображении разновременного композита проводят улучшающее преобразование гистограммы с помощью функции Interactive Stretching в меню Enhance окна Image, где при перемещении положения ограничителей в область максимальных значений произошедшие изменения становятся контрастнее (рис.1, В).



**Рис. 1.** Центральная часть оз. Ольхон на фрагментах космических снимков: А – Landsat 5 (16.06.1991), канал 1; Б – Landsat 5 (7.06.2011), канал 4, В – разновременной композит 1991–2011 гг.

На представленном разновременном композите все изменения достаточно чётко определены: зелёный цвет показывает исчезнувшие объекты, розовый – наоборот, появившиеся. Так, на разновременном композите подтверждаются результаты визуального дешифрирования отдельных зональных и цветных синтезированных изображений. Например:

- к 2011 г. на территории о-ва Ольхон заросли или сокращены в размерах большая часть лесных вырубок и просек, но также выявлены и новые;
- к 2011 г. на южном склоне пади Ташкиней и на западном склоне г. Жима выявлены горелые участки.

Таким образом, с помощью использования космических снимков на всей территории о-ва Ольхон выявлены многочисленные ландшафтные изменения, или так называемые антропо-

погенные модификации природных ландшафтов. Говорить о трансформации ландшафтов пока преждевременно, необходимы дальнейшие, более глубокие исследования, связанные как с камеральной автоматизированной обработкой космических снимков, так и с полевыми наблюдениями.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бузмаков С.А. Методы геоэкологических исследований нефтепромысловой трансформации наземных экосистем // Географич. вестн. 2005. № 1–2, С. 138–148.
2. Бузмаков С.А. Антропогенная трансформация природной среды // Географич. вестн. 2012. № 4 (23). С. 46–50.
3. Голубев Г.Н. Современные ландшафты мира: Учеб. М.: ГЕОС, 1999. 338 с.
4. Кейко Т.В., Коновалова Т.И. Ландшафтно-экологическое картографирование на основе материалов дистанционного зондирования Земли из космоса // Солнечно-земная физика. 2004. Вып. 5. С. 48–50.
5. Программный комплекс ENVI: Учеб. пособие. М.: Совзонд, 2011. 315 с.