

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОГРАФИИ И ГЕОЛОГИИ

Материалы III Международной научно-практической конференции с
элементами школы-семинара для студентов, аспирантов и молодых учёных
11–12 ноября 2014 г.

2014

ЛИТЕРАТУРА

1. Лепокурова О.Е. Геохимия подземных вод севера Алтае-Саянского горного обрамления, формирующих травертины. Дисс. канд. геол.-минер. наук. Томск: ТПУ, 2005. 151 с.
2. Наливайко Н.Г., Кузеванов К.И., Копылова Ю.Г. Атлас бактериальных пейзажей родников города Томска. Томск: STT, 2002. 52 с.
3. Изучение гидродинамического и гидрогеохимического режима родников г. Томска. Отчёт о выполненной работе по государственным контрактам № 2-РТ-2003/31 от 16.03.2002г. и № 26 от 14.05.2004г. с ОГУП «Томскинвестгеонефтегаз» / Науч. рук. директор ИНПЦ «Том-Аналитика» ТПУ Е.Г. Вертман. Томск, 2004 г. 201 с.
4. ГН 2.1.5.1315-03.3. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ И ГИС ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ДИНАМИКОЙ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА (НА ПРИМЕРЕ СОМОНА ОРХОНТУЛ СЭЛЭНГИЙСКОГО АЙМАКА, МОНГОЛИЯ)

Баярмаа Вандангомбо

Институт географии АН Монголии, г. Улан-Батор, Монголия

Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск, Россия

В статье анализируются пространственно-временные изменения в исследуемом регионе в период 2000-2010 гг., основанные на оттисках ТМ и ЕТМ+. (ИК-и ИК-диапазон) в августе 2000 и в августе 2010 гг. Спектральный индекс был разработан для выявления пространственно-временных изменений в растительном покрове исследуемого региона.

Ключевые слова: динамика растительного покрова, NDVI, космические снимки.

CHANGE DETECTION OF VEGETATION COVER, USING REMOTE SENSING DATA AND GIS TECHNIQUES (SELENGE AIMAG, ORKHONTUUL SOUM)

Bayarmaa Vandangombo

Institute of Geography of the Mongolian Academy of Sciences, Ulan Bator, Mongolia

National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia

This paper explores the spatial and temporal changes in the study region in the 2000-2010 period. Based on imprints TM and ETM + in August 2000 and August 2010. The spectral index was developed to detect spatial and temporal changes in the vegetation of the investigated region.

Key words: dynamics of a vegetable cover, NDVI, space pictures.

Спектральный индекс (Normalized Difference Vegetation Index или NDVI) - это новая методика дистанционного зондирования и ГИС-технологий, используемая для выявления пространственно-временных изменений растительного покрова в различных регионах. Анализ пространственно-временных изменений растительного покрова и его плотность имеет большее значение для таксономии и понимания общего состояния природы, её биоразнообразия с учетом последних изменений климата [1].

Цель нашего исследования – выявить изменения растительного покрова на территории сомона Орхонтул Сэлэнгийского аймака за период с 2000 по 2010 год с помощью оценки NDVI по данным дистанционного зондирования (ДЗ). Для этого необходимо было подготовить карты NDVI; идентифицировать на этих картах растительный покров и его распределение, на основе чего выявить пространственно-временные изменения растительности.

Сомон Орхонтуул находится в северной части Монголии, в 220 км от Улан-Батора, в 200 км от центра аймака г. Сухэ-Батор. Рельеф сомона представляет собой плоскую равнину с низкогорьем. Площадь сомона составляет 2940,83 км², из которых 99,24% занимают земли сельскохозяйственного назначения, 1,52% – земли населенных пунктов, 0,68% – земли промышленного и транспортного назначения, 2,46% - земли лесного фонда, 0,59% – земли под водными объектами и 0,001% – земли особо охраняемых природных территорий [2].

Для сбора и обработки информации, в том числе и NDVI, нами использовались мультиспектральные спутниковые данные, а также программное обеспечение Erdas Imagine 2013 и ARCGIS 10.2. Методика обработки изображений, использовавшаяся для выявления изменений растительного покрова, приведена на рисунке 1.

Для получения количественной оценки проективного покрытия территории растительностью можно использовать, так называемый нормализованный индекс растительного разнообразия (Normalized Difference Vegetation Index) или NDVI, часто употребляемый в американской литературе. Этот индекс основан на контрасте зеленой растительности по сравнению с другими природными объектами, например, с почвами и сухой растительностью. NDVI, наряду с другими методами цифровой обработки

изображений, используют для мониторинга за динамикой растительного покрова, а также для оценки фитомассы, продуктивности и состояния растительного покрова [3].

Значение NDVI ниже нуля указывает на водные объекты. Значение NDVI выше нуля далее делится на три группы:

- 0,0–0,20 – для незадернованных поверхностей,
- 0,20–0,47 – для травяного покрова, кустарников и низкорослых зарослей,
- 0,47–0,77 – для густых лесов и возделываемых земель.

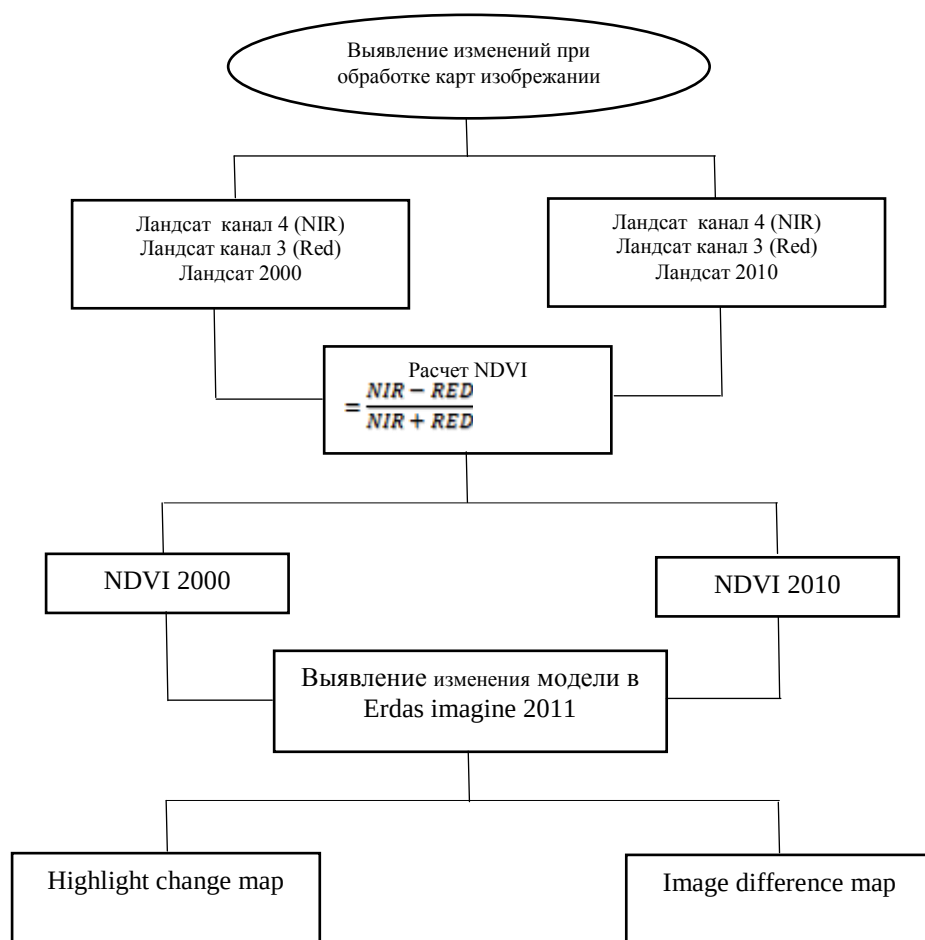


Рис 1. Методика обработки изображения для выявления изменений растительного покрова

Используя имеющиеся у нас данные (табл. 1–2), мы оценили значения NDVI, преобразовали их в пространственные данные и подготовили карты NDVI для 2000 и 2010 г. (рис. 2), отражающие изменения растительности и ее плотности.

Таблица 1

Источник данных

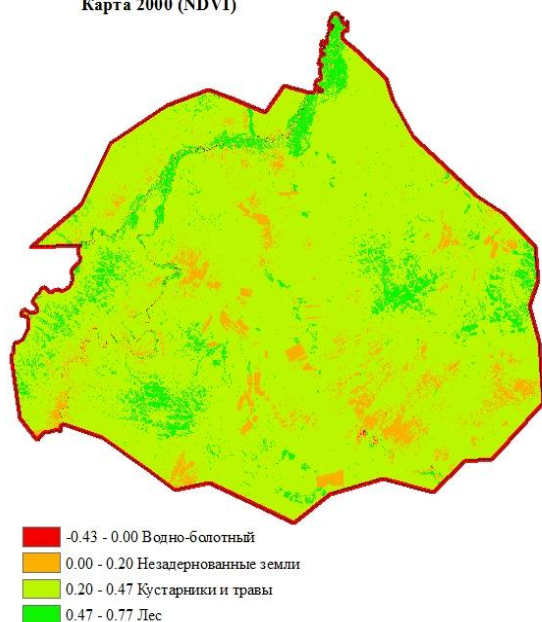
Данные	Путь/ Строки	Дата	Канал
Ландсат ТМ	133/26	Август 2000	1–5,7
Ландсат ТМ	133/26	Август 2010	1–5,7

Таблица 2

Группа комбинаций

	Группа комбинаций		
	Синий	Зелёный	Красный
Истинные цветы	1	2	3
Ложные цветы	2	3	4
NDVI	(4-3)/(4+3)		

Карта 2000 (NDVI)



Карта 2010 (NDVI)

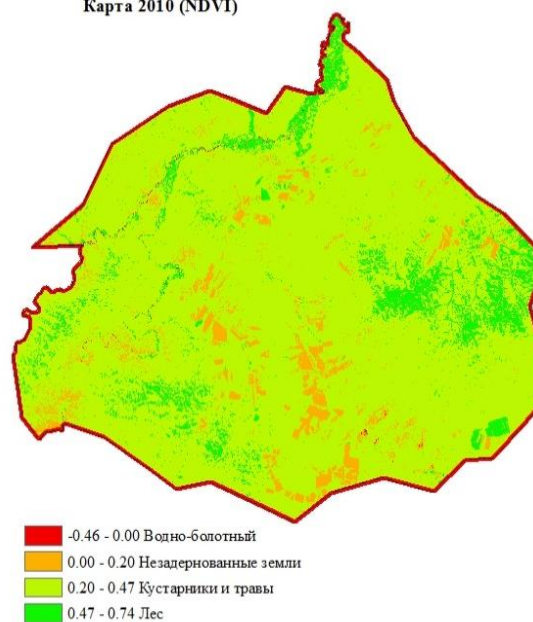


Рис. 2. Значения NDVI

При анализе индекса NDVI на территории сомона Орхонтул выявлены четыре класса растительного покрова: 1) водно-болотные угодья, 2) незадернованные земли, 3) кустарники, степи, пахотные земли, 4) лес; которые можно наблюдать как в 2000, так и в 2010 гг. (рис. 2) Для каждого класса растительного покрова были рассчитаны значения NDVI (табл. 3).

Таблица 3

Пространственно-временное распределение растительного покрова сомона Орхонтул

Растительный покров	2000 года			2010 года		
	Значение NDVI	Площадь, км ²	Процент %	Значение NDVI	Площадь, км ²	Процент %
Водно-болотный	-0,43-0,00	3,73	0,13	-0,46-0,00	3,03	0,10
Незадернованные земли	0,00-0,20	167,82	5,68	0,00-0,20	171,15	5,79
Степи и кустарниковые заросли	0,20-0,47	2546,16	86,20	0,20-0,47	2519,59	85,30
Лес	0,47-0,77	236,10	7,99	0,47-0,74	260,05	8,80
Общая площадь		2953,81	100		2953,81	100

Значения NDVI могут изменяться во времени или оставаться неизменными. Исследование показало, что индекс NDVI для территории сомона Орхонтул в период с 2000 по 2010 гг. находился в интервале между $-0,46$ и $+0,77$. Минимальное значение NDVI для сомона Орхонтул близко к самому низкому – равному -1 и характерному для территорий лишенных растительности. Максимальное значение NDVI для территории сомона составляет $0,77$ (при максимально возможном значении индекса $+1$ для территорий с очень густым растительным покровом), что свидетельствует о сравнительно густом растительном покрове на некоторых участках изучаемой площади. Наибольшее распространение на территории сомона Орхонтул имеют кустарники и травы, минимальную площадь занимают водно-болотные угодья. NDVI всех таксономических групп показал тенденцию к росту в период с 2000 по 2010 г.

Также в сомоне Орхонтул наблюдаются значительные пространственные и временные изменения плотности растительного покрова, которые выявлялись нами по спектральным значениям (рис. 3, табл. 4). В период с 2000 по 2010 гг. на большей части территории сомона (60,34 %) наблюдалось общее увеличение плотности растительного покрова, которое произошло, вероятно, за счет возделываемых земель. На территории особо охраняемых территорий (28,31 %) плотность растительности осталась неизменной, а уменьшение плотности растительного покрова наблюдалось всего на 11,34 % исследуемой территории.

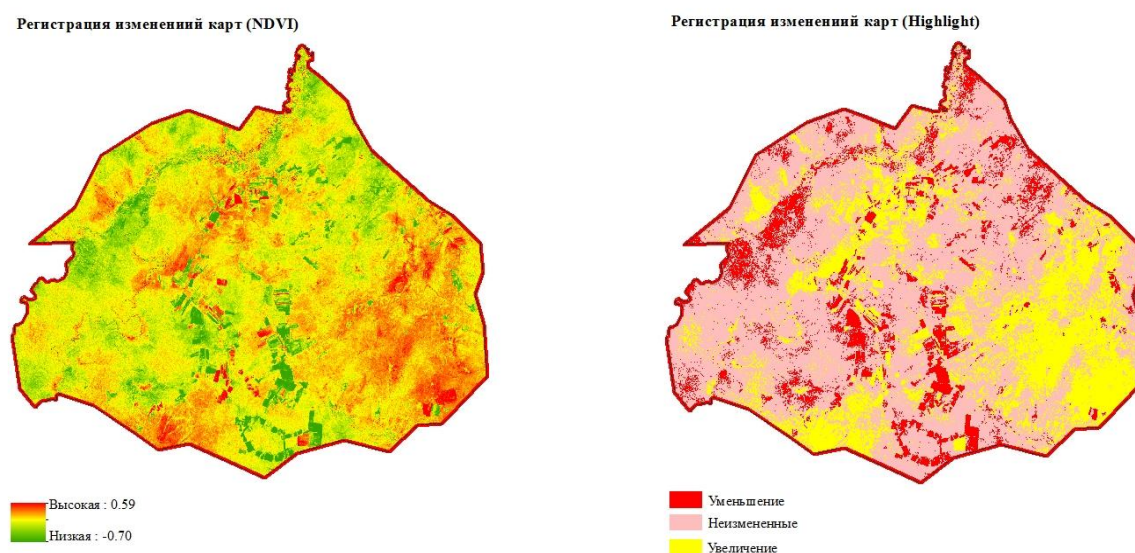


Рис. 3. Изменение плотности растительного покрова

Таблица 4

Изменения плотности растительного покрова в 2000–2010 гг.

Изменение растительного покрова	Площадь, км ²	Процент (%)
Увеличение плотности растительного покрова	1782,42	60,34
Уменьшение плотности растительного покрова	335,03	11,34
Неизменная плотность растительного покрова	836,37	28,31

Таким образом, исследования показали, что индекс NDVI может быть использован для выявления пространственно-временных изменений растительного покрова в таких микрорегионах, как сомон Орхонтул, в пределах которого удалось с помощью данного индекса выделить четыре таксономические группы растительного покрова. В исследуемый период времени пространственно-временные изменения растительного покрова могут быть связаны с происходящими параллельно изменениями климата, а конкретно – с увеличением среднегодового количества осадков. Полученные нами в процессе исследования карты, построенные на основе NDVI, в дальнейшем могут стать основой для более подробного анализа связи растительного покрова с изменением состояния окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Vikram Agone, S.M Bharambe Change detection of vegetation cover using RS and GIS; Journal of researcher and development, volume 2 (issue 4).
2. Отчет земельного фонда Сэлэнгуйского аймака. Сухэ-Батор, 2011
3. Трифонова Т.А., Мищенко Н.В., Краснощеков А.Н. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях. М.: Академический проект, 2005. 352 с.

ОЦЕНКА РЕСУРСОВ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ТЕХНОГЕННО-НАРУШЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ КУЗБАССА

И.П. Беланов¹, А.М. Шипилова²

1 – Институт почвоведения и агрохимии СО РАН, г.Новосибирск, Россия

2 – Сибирский государственный индустриальный университет, г.Новокузнецк

В работе рассматриваются свойства плодородного слоя почв (ПСП) и потенциально плодородных пород (ППП), пригодных для снятия и складирования при проведении горных работ, а также дальнейшего их применения для рекультивации нарушенных территорий.

Ключевые слова: почвенное плодородие, Кузбасс, свойства почв.

ESTIMATE OF RESOURCES RECULTIVATION TECHNOGENICALLY TERRITORIES THE FOREST-STEPPE ZONE OF KUZBASS