

**МАМЛЕКЕТТИК ЧОН - КЕМИН ТАБИГИЙ ПАРКЫНЫН ТОКОЮНДАГЫ
ҮСТҮНКҮ КАТМААРДЫН А КЫРКЫ 20 ЖЫЛ АРАСЫНДАГЫ СПУТНИК
LANDSAT СҮРӨТТӨРҮНҮН ДИНАМИКАСЫ БОЮНЧА АНАЛИЗИ
АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ЛЕСНОГО ПОКРОВА ГОСУДАРСТВЕННОГО ПАРКА
ЧОН-КЕМИН ЗА ПОСЛЕДНИЕ 20 ЛЕТ ПО СПУТНИКОВЫМ СНИМКАМ
LANDSAT.**

**ANALYSIS OF THE DYNAMICS OF FOREST COVER IN CHON-KEMIN NATURAL
PARK OVER THE PAST 20 YEARS BY LANDSAT SATELLITE IMAGE.**

Солпиева Ж. А., Solpieva Zh. A., магистрант КГУСТА им.Н.Исанова, a master st. of
KSUCTA n.a. N.Isanov (KSUCTA), solpieva.zhibek@gmail.com
Урмамбетова Т. К., Urmambetova T. K.,
преп. каф. «Геодезия и Геоинформатика» КГУСТА, lecturer of Department Geodesy and
geoinformatics, KSUCTA, tatygul_urmambetova@yahoo.com

**Кыргызский Государственный Университет Строительства Транспорта и
Архитектуры им. Н. Исанова,
Kyrgyz State University of Transport and Architecture after named N. Isanov**

***Аннотация.** Бул статьяда мамлекеттик Чон-Кемин табигий паркынын 1997 жылыдан 2017 жылга чейинки токой катмарынын өзгөрүшүнүн анализи Landsat спутник сүрөттөрүнүн жардамы менен көрсөтүлгөн. Изилденип жаткан аймактын өсүмдүк индексинин өзгөрүшүнүн анализи дагы чагылдырылган.*

В статье представлены результаты анализа динамики лесного покрова Государственного природного парка Чон-Кемин за период с 1997 по 2017 годы с применением спутниковых изображений Landsat. Так же был проведен анализ изменения вегетационного индекса исследуемой территории.

The article presents the results of the analysis of the dynamics of forest cover in the State Natural Park Chon-Kemin for the period from 1997 to 2017 with the use of satellite images Landsat. Also the analysis of change of vegetation index of the investigated territory was carried out.

***Ключевые слова:** многоспектральные космические снимки Landsat; лесной фонд; дистанционное зондирование Земли; NDVI индекс; ГИС-технологии.*

***Key words:** multispectral satellite image Landsat; forest fund; remote sensing; NDVI index; GIS technologies.*

Введение. Исследуемый участок располагается в северной части Кыргызской Республики, на территории Кеминского административного района Чуйской области. Основные лесообразующие ель тянь-шанская, арча стелющаяся. Дрevesостоями с преобладанием ели тянь шанской занято 62 % площади, с преобладанием арчи стелющейся – 10,7%

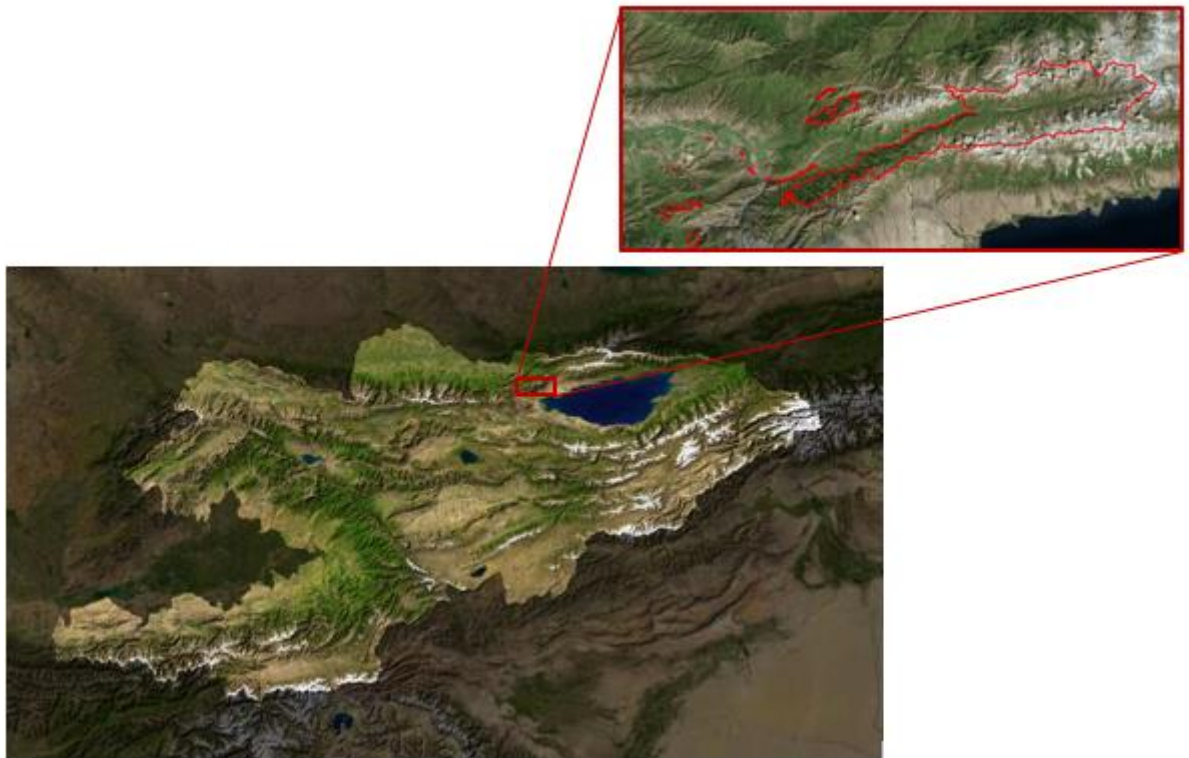


Рис. 1. Местонахождение ГПП «Чон-Кемин»

В целом по природному парку характерно разнообразие форм и типов рельефа. Пояс еловых лесов в значительной своей части приурочен к области развития крутосклонного высокогорного рельефа. Большое разнообразие горных пород создает большую пестроту в растительном и почвенном покровах и обуславливает частую смену ландшафтных комплексов. Рельеф территории парка сильно пересеченный с крутизной склонов, достигающих до 70°. [1]

Для создания общего вида цифровой модели местности были взяты открытые данные о рельефе с сайта <http://dwtkns.com/srtm> с разрешением 90 метров. Рисунок 2. представляет цифровую модель рельефа Чуйской области.

На основании GPS данных¹ заданной местности была построена цифровая модель местности (ЦМР). В ходе анализа было выявлено, что высочайшей точкой является 4750,09 метра, а самой низкой 1304,68 метра над уровнем моря. Рисунок 3. ЦМР ГПП Чон-Кемин.

Климат района резко-континентальный с большим разнообразием в зависимости от высоты над уровнем моря, экспозиции и крутизны склона. Чем выше расположен участок,

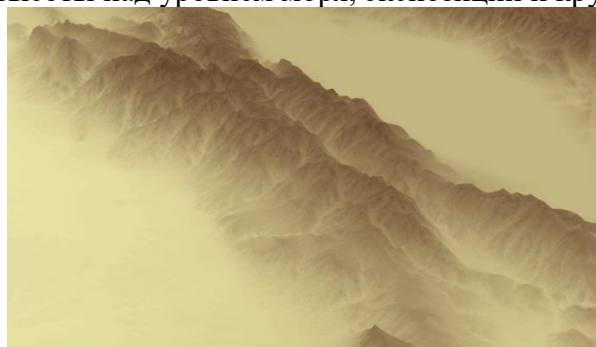


Рис. 2. Общий вид ЦМР Чуйской области, градация высот в м

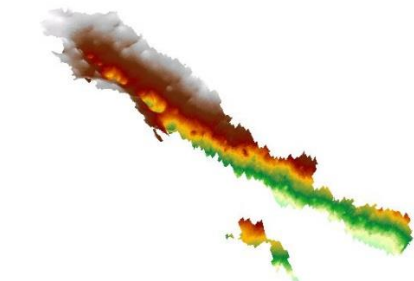


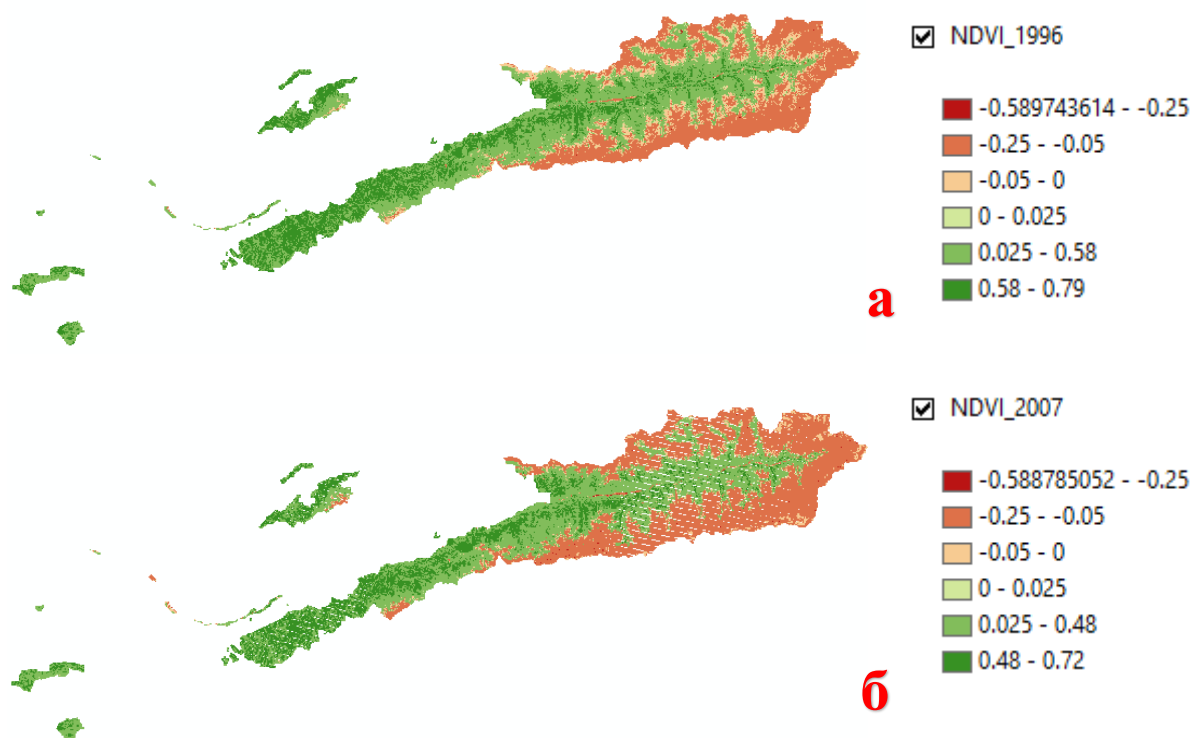
Рис.3 ЦМР ГПП Чон-Кемин, градация высот в м

¹ GPS данные государственного агентства охраны окружающей среды и лесного хозяйства

тем ниже температура воздуха, выше относительная и абсолютная влажность, большее количество осадков, большая высота снежного покрова, более раннее наступление заморозков и более позднее окончание их, т.е. меньшая продолжительность безморозного периода. Продолжительность безморозного периода 114 дней. На одинаковых высотах северные склоны более холодные и влажные, южные - более теплые и сухие. В зоне расположения населенных пунктов долины средняя температура января – 10,5 °С, июля - 17,0 °. Продолжительность вегетационного периода в районе населенных пунктов – 130 дней. Почвенный покров достаточно разнообразный, он представлен горно-долинными темно-каштановыми, горно-лесным темноцветным и горно-долинным светлокаштановым почвами. [2].

Методология и исходные данные. Для выявления пространственно-временных изменений были отобраны снимки космического аппарата Landsat (<https://earthexplorer.usgs.gov/>) отвечающие следующим условиям: отсутствие облачного покрова, съёмка соответствует периоду активной вегетации растительности на данной территории. Так как территория ГПП Чон-Кемин занимает обширную площадь и находится на стыке. Поэтому были взяты по 2 Landsat изображения к каждому году. Изображения инструментов MS/ETM+/OLI на даты съёмки: 23 июля 1996 года, 29 июля 2007 года, 25 июля 2017 года. Космический аппарат Landsat 7 выдает изображения с некоторыми пустыми данными из-за вышедшего из строя *Scan Line Corrector* (SLC) в мае 2003 года. Поэтому данные полученные 2007 году могут быть не полными. Обработка снимков выполнена в специализированном программном продукте Arc Map.

Схема выполнения оценки изменения на рассматриваемых многоспектральных изображениях включала использование нормализованного относительного индекса растительности (NDVI). Для расчета состояния растительного покрова есть множества индексов, но самый распространённый индекс является NDVI. Формулой расчета NDVI является: $NDVI = \frac{NIR - Red}{NIR + Red}$, где NIR — отражение в ближней инфракрасной области спектра; RED — отражение в красной области спектра. На рис. 4 приведены результаты обработки NDVI изображений на даты съёмки 23 июля 1996 года (рис. 4а); 29 июля 2007 года. (рис. 4б), 25 июля 2017 года (рис. 4в). Полученные значения были классифицированы по дискретной шкале NDVI индекса.



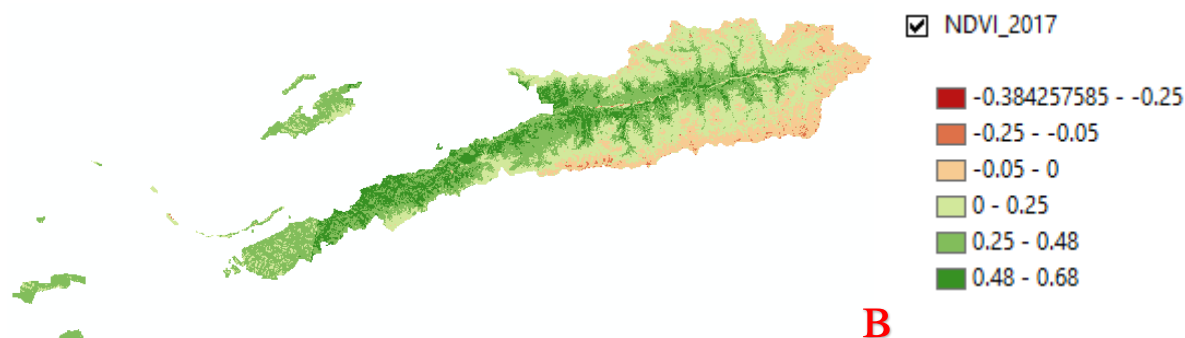


Рис. 4. Результаты NDVI ГПП Чон-Кемин.

Благодаря особенности отражения в NIR — RED областях спектра, природные объекты, не связанные с растительностью, имеют фиксированное значение NDVI, что позволяет использовать этот параметр для их идентификации. [4]

Тип объекта	Коэффициент отражения в красной области спектра	Коэффициент отражения в ближней инфракрасной области спектра	Значение NDVI
Густая растительность	0,1	0,5	0,7
Разряженная растительность	0,1	0,3	0,5
Открытая почва	0,25	0,3	0,025
Облака	0,25	0,25	0
Снег и лед	0,375	0,35	-0,05
Вода	0,02	0,01	-0,25

Таблица 1. Фиксированные значения NDVI-индекса

Результаты. На рисунке видны изменения, произошедшие за последние 20 лет. Сильно видоизменилась линия водных объектов на исследуемой территории. Четкая линия ледников постепенно уменьшается, это связано с глобальным потеплением. Из-за таяния ледников NDVI индекс 2017 года показал, что стало больше открытых участков почвы, которая отображена светло зеленым цветом. Так же видоизменилась ситуация с растительностью. Уменьшилось преобладание густой растительности на территории ГПП Чон Кемин, что соответствуют значения индекса NDVI 0,75-0,5.

Заключение. По результатам анализа можно заключить, что космические снимки Landsat позволяет нам определить состояние растительности исследуемой территории. Значения NDVI индексов указало на динамичные изменения растительного покрова ГПП «Чон Кемин». Четко выделяются приведенными индексами изменения густой растительностью, что со временем стала уменьшаться. Большую часть территории занимает разреженная растительность. Из-за глобального потепления ледники Жангырык, Южный Жангырык, Ат-Джайлоо, Новый на момент исследования июль 2017 года значительно уменьшились размером по сравнению со снимком июля 1996.

Библиографический список литературы:

1. Энциклопедия. Чуйская область, 1994, Бишкек;
2. Летопись природы том I (1997-1999гг.), 2000, Кыргызский Государственный национальный природный парк «Чон-Кемин»;
3. План управления Государственного природного парка «Чон-Кемин» на 2017 – 2021 годы. с.Торткуль 2016 год;

4. Евдокимов С. И., Михалап С. Г. Определение физического смысла комбинации каналов снимков Landsat для мониторинга состояния наземных и водных экосистем. Материалы Серия «Естественные и физико-математические науки» Июль 2015 года. Псковский государственный университет. С. 21–31;
5. Чымыров А.У., Байбагышов Э.М., Дегембаева Н.К., Исмаилов Н.Ы., Урмамбетова Т.К., Айыпов Б.К. Изучение экосистемы пойменных лесов реки Нарын с использованием спутниковых снимков сверхвысокого разрешения. Лесные экосистемы в условиях изменения климата: биологическая продуктивность и дистанционный мониторинг. Сборник научных статей. Йошкар-Ола, 2016, ISSN 2500-4263, С.100-106;
6. Исмаилов Н.Ы., Урмамбетова Т.К., Чымыров А.У. Исследование и оценка лесов бассейна реки Нарын методами дистанционного зондирования. Вестник Кыргызского национального аграрного университета, 1(37), Бишкек, 2016, С.195-201;
7. Лиджиева Н. Ц., Уланова С. С., Федорова Н. Л. Опыт применения индекса вегетации (NDVI) для определения биологической продуктивности Фитоценозов аридной зоны на примере региона Черные земли // Известия Саратовского университета. Сер. Химия. Биология. Экология. 2012. Т.12., Вып. 2. С. 94–96;
8. Официальный сайт геологической службы США (USGS) [Электронный ресурс]: URL: <http://earthexplorer.usgs.gov/> (дата обращения — 20.02.2018).