

ISSN 2686–8059

Министерство науки и высшего образования РФ
Алтайский государственный университет

ТРУДЫ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ АЛТАЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

МАТЕРИАЛЫ X РЕГИОНАЛЬНОЙ
МОЛОДЕЖНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«МОЙ ВЫБОР — НАУКА»

Л НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ СТУДЕНТОВ,
МАГИСТРАНТОВ, АСПИРАНТОВ
И УЧАЩИХСЯ ЛИЦЕЙНЫХ КЛАССОВ

Выпуск 20



Барнаул

Издательство
Алтайского государственного
университета
2023

ББК 72я431
Т 782

Ответственные за выпуск:

А.Н. Дунец — проректор по научному и инновационному развитию
Алтайского государственного университета;

Е.А. Постоева — ведущий инженер сектора организации учебно-исследовательской
работы студентов Алтайского государственного университета;

С.Д. Маменов — инженер сектора организации учебно-исследовательской работы
студентов Алтайского государственного университета

Т 782 **Труды молодых ученых Алтайского государственного университета** [Текст] :
материалы X региональной молодежной конференции «Мой выбор — НАУКА!»,
L научной конференции студентов, магистрантов, аспирантов и учащихся лицей-
ных классов. — Вып. 20. — Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 2023. — 262 с.

ISSN 2686-8059

В сборник включены доклады, представленные на X региональной молодежной конференции «Мой выбор — НАУКА!», L научной конференции студентов, магистрантов, аспирантов и учащихся лицейных классов (Барнаул, Алтайский государственный университет, 19–29 апреля 2023 года). Рассматриваются актуальные проблемы истории, экономики, юриспруденции, физики, математики, политологии, филологии, географии, социологии, биологии, биомедицины, биотехнологии, химии, искусствоведения, журналистики, педагогики и психологии.

ББК 72я431

ISSN 2686-8059

© Оформление. Издательство
Алтайского государственного
университета, 2023

ГЕОГРАФИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Валерий Александрович Седин, студент кафедры физической географии и геоинформационных систем Алтайского государственного университета, valera.sedin.02@mail.ru

Галина Сергеевна Дьякова, старший преподаватель кафедры физической географии и геоинформационных систем Алтайского государственного университета, galinabarnaul@mail.ru

ИНДИКАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ОПУСТЫНИВАНИЯ ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ КУЛУНДИНСКОЙ РАВНИНЫ

С помощью данных дистанционного зондирования исследована динамика процессов опустынивания на территории Кулундинской равнины. Проанализировано изменение NDVI за 2001–2022 гг., рассчитан NDSI за 1989 и 2010 гг., выявлено изменение площади бессточных и замкнутых озер за 1989–2010 гг., а также изменение площади засоленных территорий.

Ключевые слова: Кулундинская равнина, опустынивание, NDVI, NDSI, засоление

Опустынивание как природное явление является серьезной проблемой, которая в Алтайском крае сильнее всего проявляется на территории Кулундинской равнины. Данную тему следует рассматривать именно сейчас, потому что нужно разобраться с самими процессами опустынивания на территории исследования, выявить их причины и предпосылки, а также установить возможные последствия, выявить, чем характерен процесс опустынивания для исследуемой части Алтайского края. В работе анализировалась динамика отдельных показателей, связанных с опустыниванием, с помощью данных дистанционного зондирования Земли за определенный период времени с целью более полного понимания и характеристики территории исследования по отношению к опустыниванию.

В основу работы положен анализ данных дистанционного зондирования с помощью геоинформационных технологий. Были отобраны и проанализированы космические снимки Landsat 5, Landsat 7 и Landsat 8 и на их основе выявлены изменения территории исследования.

Территория исследования — Кулундинская равнина расположена в центральной части самого крупного материка — Евразии, а также занимает юго-восточную часть Западно-Сибирской равнины. Она расположена в междуречье Оби и Иртыша. Граница ее точно не определена, но считается, что на западе Кулундинская равнина граничит с Иртышом; на севере ограничена параллелью 54°, проходящей южнее озера Чаны; на востоке она граничит с водоразделом Оби — Приобским плато, а именно его подножьем, которое возвышается пологим уступом над восточной частью равнины на 50–100 м; на юге граница проходит по р. Алей и территории западнее и юго-западнее ее. Общая площадь Кулундинской равнины составляет около 100 тыс. км² [1]. В отношении Алтайского края она находится в западной его части. В качестве ключевого участка в работе более подробно рассматривалась восточная часть равнины, примыкающая к Кулундинскому озеру.

Одним из индикаторов процессов опустынивания выступает угнетение растительности, формирование проплешин в растительном покрове. Для выявления данного процесса в работе использовался нормализованный разностный вегетационный индекс (NDVI). Для всей территории Кулундинской равнины NDVI был рассчитан за 2001, 2013 и 2022 гг. Для расчета были взяты снимки Landsat 7 (за 2001 г.) и Landsat 8 (за 2013 и 2022 гг.). NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) — нормализованный относительный индекс растительности вычисляется по формуле:

$$\text{NDVI} = (\text{NIR} - \text{RED}) / (\text{NIR} + \text{RED}) \quad (1),$$

где: **NIR** — отражение в ближней инфракрасной области спектра; **RED** — отражение в красной области спектра [2, с. 25–27].

Было установлено, что сопоставление данных, полученных на основе анализа разных версий снимков Landsat, невозможно из-за несоответствия длин волн по каналам. Для получения мозаики снимков, покрывающих всю территорию равнины, приходилось использовать снимки, полученные в течение всего активного периода вегетации: с конца мая до середины августа. Было выявлено, что в рамках одного года изменение NDVI очень сильно зависит от выпадения осадков в разные сезоны. Для устранения данного эффекта при анализе NDVI на ключевом участке использовались июльские космические снимки Landsat 5 за разные годы. Было подтверждено, что изменение NDVI очень сильно зависит от количества осадков, поэтому динамики, связанной с климатическими процессами, выявить не удалось. Данный результат говорит о том, что значительной деградации растительного покрова на территории не наблюдается. Можно предположить, что в настоящее время опустынивание на территории Кулундинской равнины отражается скорее в смене растительных сообществ на ксерофитные и галофитные виды, нежели в полной деградации растительности.

Помимо изменения растительных сообществ индикаторами опустынивания на территории может выступать изменение площади бессточных и замкнутых озер, а также динамика площади засоленных территорий.

Для определения изменения площади озер и засоленных территорий на Кулундинской равнине взяты снимки Landsat 5 за сентябрь 1989 и 2010 гг. Были выбраны именно эти снимки, так как они входят в одну версию Landsat, и поэтому на их основе можно вычислять и сравнивать различные показатели. Кроме того, снимки Landsat 5 взяты именно за сентябрь, потому что в осенне время растительность становится более разреженной и угнетенной и меньше влияет на отображение засоленных территорий.

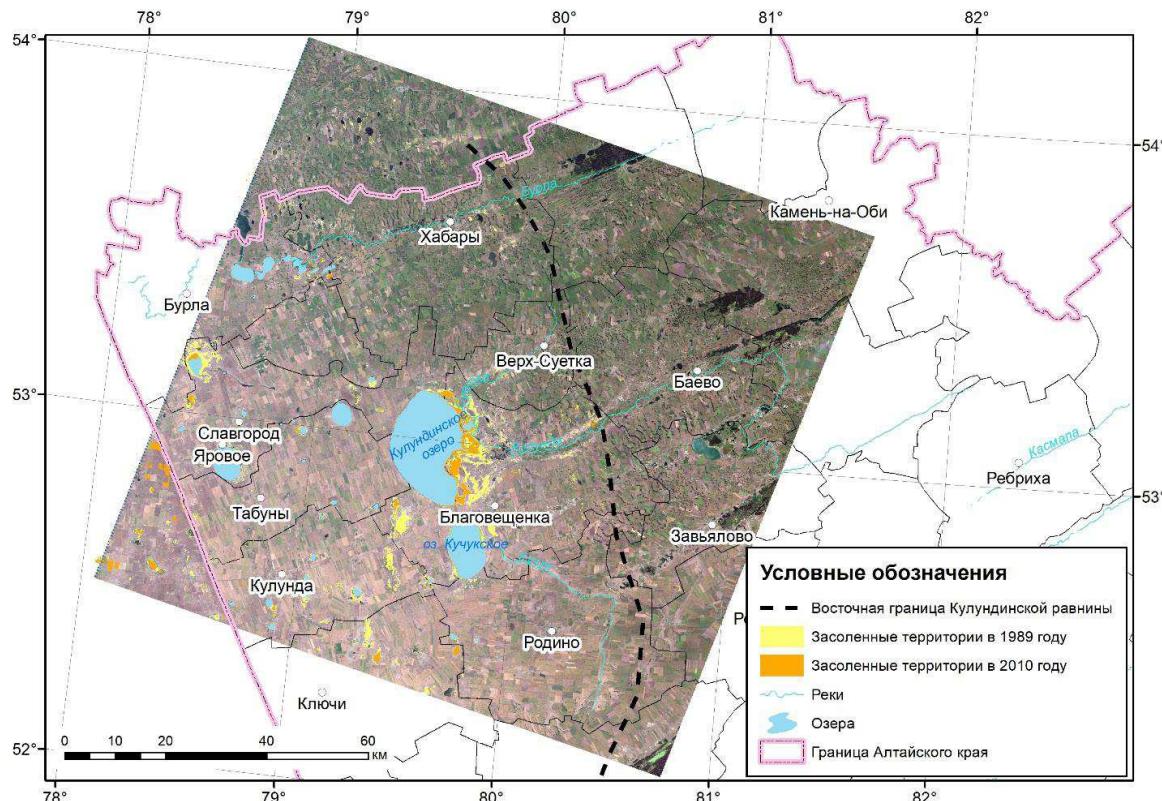
При анализе космических снимков использовались такие методы дешифрирования, как автоматическое, полуавтоматическое и визуальное.

Береговые линии озер оцифровывались на основе визуального дешифрирования, при котором на снимках выделялись исследуемые участки, хорошо видимые при этом методе исследования. Отображение засоленных территорий было сделано при помощи автоматического и полуавтоматического видов дешифрирования. Сначала использовалось автоматическое дешифрирование, которое выражалось в применении нормализованного разностного индекса засоления (NDSI). NDSI вычисляется по формуле:

$$\text{NDSI} = (\text{RED} - \text{NIR}) / (\text{RED} + \text{NIR}) \quad (2),$$

где **RED** — отражение в красной области спектра, **NIR** — отражение в ближней инфракрасной области спектра. При обработке данных Landsat-5 (TM) значению RED соответствуют длины волн 0,63–0,69 мкм (band 3), а значению NIR — длины волн 0,76–0,90 (band 4) [3]. С помощью этого индекса не получилось выявить все территории засоления, так как после его расчета остались не выделенными множество объектов, которые фиксировались с помощью визуального дешифрирования как засоленные (белые пятна). В связи

с этим далее было использовано полуавтоматическое дешифрирование, при котором за- давались зоны белого и белесого цветов для засоленных участков, т. е. проводилась классификация изображения, а затем нужные классы объектов автоматически выделялись.



Изменение площади засоленных территорий в восточной части Кулундинской равнины

Результаты исследования показали, что площадь большинства озер в той или иной мере сократилась. Причем наиболее значительно изменилось Кулундинское озеро. Его площадь уменьшилась с 686 до 584 км², т. е. более чем на 100 км². В основном это сокращение касается восточной части озера, где от основной водной поверхности за это время отделилось три более мелких водоема, а суши между ними осталась частично покрыта солью. Кучукское озеро также сократилось в площади, но незначительно (на 5 км² — со 174 до 169 км²). Водная поверхность сменилась солевым покровом.

В целом площадь засоленных территорий на ключевом участке увеличилась на 21,8 км² (рис.). Это произошло в основном за счет сокращения площади соленых озер (Кулундинского, Кучукского), на месте которых образовались засоленные территории.

Таким образом, NDVI на территории Кулундинской равнины не связан с опустыниванием и с его помощью нельзя проследить процесс опустынивания земель на исследуемой территории. По рассчитанному NDVI было установлено, что этот индекс на исследуемой территории не зависит от климатических факторов, т. е. закономерного угнетения растительности от года к году, свойственного опустыниванию в других регионах мира, не выявлено. Установлено, что NDVI зависит от погодных факторов: после дождей растительность гуще и здоровее, после долгого их отсутствия — угнетеннее. Это видно из расчетов индекса за разные годы, и это фиксируется при его анализе в пределах одного года. Густота растительного покрова не связана с климатическими изменениями на исследуемой территории, изменяться может только видовой состав растительности (на более засухоустойчивый). В то же время изменение площади озер и площади засоленных территорий указывает на то, что процессы опустынивания на исследуемой территории имеют место

и с помощью этих показателей можно проследить их динамику на территории Кулундинской равнины.

Список источников

1. Абрамович Д.И. Воды Кулундинской степи. Новосибирск, 1960.
2. Михайлов Н.Н., Михайлова Л.А., Харламова Н.Ф., Лхагвасурэн Ч. Использование временных рядов вегетационного индекса NDVI для мониторинга растительного покрова степной зоны Западной Сибири // Научные ведомости БелГУ. Белгород, Барнаул, Ховд, 2010.
3. Программа Landsat — Landsat program. URL: https://ru.wikibrief.org/wiki/Landsat_program (дата обращения: 14.04.2023).

Яна Григорьевна Тамбовских, студент кафедры физической географии и геоинформационных систем Алтайского государственного университета, yana.tambovskikh@yandex.ru
Наталья Федоровна Харламова, доцент кафедры физической географии и геоинформационных систем Алтайского государственного университета, kharlamova.57@mail.ru

АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНАЯ И ЛАНДШАФТНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ БАЗЫ УЧЕБНЫХ ПРАКТИК «ГОЛУБОЙ УТЕС» В ЧАРЫШСКОМ РАЙОНЕ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Базы учебных практик российских вузов являются необходимым условием подготовки высококвалифицированных специалистов в области географии, биологии, экологии, истории и других наук. Для комфортного проживания студентов на подобной территории необходимо учесть множество факторов.

В работе представлены разработанные авторами проекты архитектурно-планировочной и ландшафтной организации территории базы учебных практик «Голубой утес» Алтайского государственного университета в Чарышском районе Алтайского края.

Ключевые слова: база учебных практик, функциональное зонирование, архитектурно-планировочная организация, благоустройство территории, Чарышский район, территориальное проектирование

Аля успешного обучения какой-либо специальности требуется не только углубленное изучение разнообразных теоретических предметов, но и приобретение практических навыков исследований и разнообразного спектра работ. В целях подготовки высококвалифицированных специалистов по всем направлениям высшего образования в составе учебных заведений высшего и специального образования Российской Федерации существуют дополнительные территории для осуществления практики как вида учебной деятельности [1].

Алтайский государственный университет не является исключением: в составе университета три базы учебных практик: «Озеро Красилово» в Косихинском районе и «Голубой утес» в Чарышском районе Алтайского края, «Чемал» в Чемальском районе Республики Алтай.

Базы учебных практик необходимы университетам для организации процесса закрепления и расширения знаний, полученных студентами в университете, поэтому на этих