

## АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЙ ЗЕМНОГО ПОКРОВА НА ТЕРРИТОРИИ АРАЛЬСКОГО МОРЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

*Герц Жасмина Викторовна*

*PhD, доц.*

*Национального исследовательского университета  
«Ташкентский институт инженеров ирригации  
и механизации сельского хозяйства»  
Республика Узбекистан, г. Ташкент  
E-mail: [jasminagerts@mail.ru](mailto:jasminagerts@mail.ru)*

## ANALYSIS OF LAND COVER CHANGES IN THE ARAL SEA USING REMOTE SENSING DATA

*Jasmina Gerts*

*PhD, Associate Professor National Research University  
"Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural  
Mechanization Engineers"  
Republic of Uzbekistan, Tashkent*

### АННОТАЦИЯ

До 1960-х годов Аральское море являлось четвертым по величине озером в мире с площадью около 68 000 км<sup>2</sup>. В следствии глобальных ирригационных проектов в течение последних пяти десятилетий здесь наблюдается катастрофическое уменьшение водного покрова. Высыхание Аральского моря привело к возникновению в регионе новых экосистем и изменению плодородия почв и грунтовых вод. К настоящему времени, территория высушенной поверхности занимает площадь более 50 000 км<sup>2</sup>. Важность изучения поверхности Аральского моря и картирования в данном районе заключается в том, что сухая часть озера подвержена влиянию переноса песка и пыли в окружающую среду. В данной работе проведено исследование по вопросам оценки изменения поверхности Аральского моря с помощью ГИС технологий.

### ABSTRACT

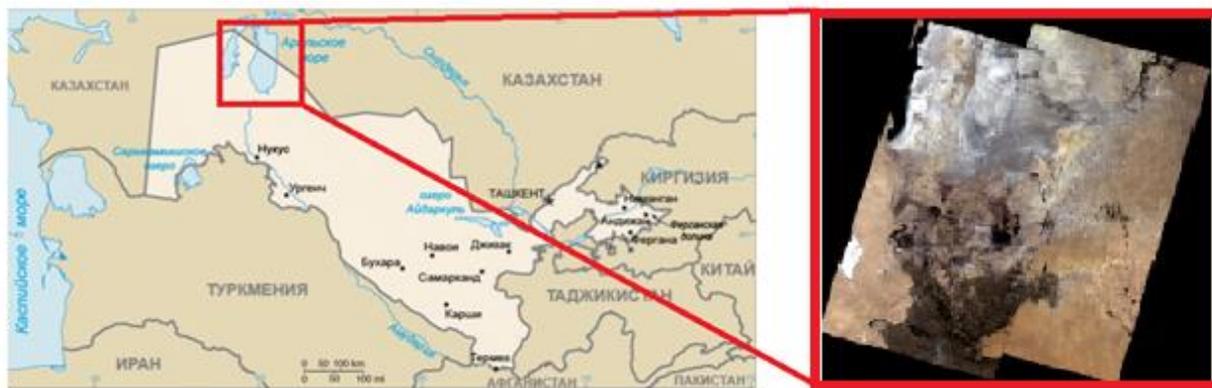
Until the 1960s, the Aral Sea was the fourth largest lake in the world with an area of about 68,000 km<sup>2</sup>. As a result of global irrigation projects over the past five decades, there has been a catastrophic decrease in water cover. The drying up of the Aral Sea has led to the emergence of new ecosystems in the region and changes in the fertility of soils and groundwater. To date, the dried surface area covers an area of more than 50,000 km<sup>2</sup>. The importance of studying the surface of the Aral Sea and mapping in this area lies in the fact that the dry part of the lake is affected by the transfer of sand and dust to the environment. In this paper, a study was conducted on the Aral Sea land use changes assessment using GIS technologies.

**Ключевые слова:** Центральная Азия, Аральское море, дистанционное зондирование, NDVI, картографирование, изменение растительного покрова.

**Keywords:** Central Asia, Aral Sea, remote sensing, NDVI, mapping, land-cover change.

Аральское море — бессточное озеро, лежащее среди бескрайних пустынь Средней Азии. Уменьшение объема воды на 90% за последние десятилетия привели к экологическому кризису, в связи с чем природные экосистемы в радиусе 400 км от побережья

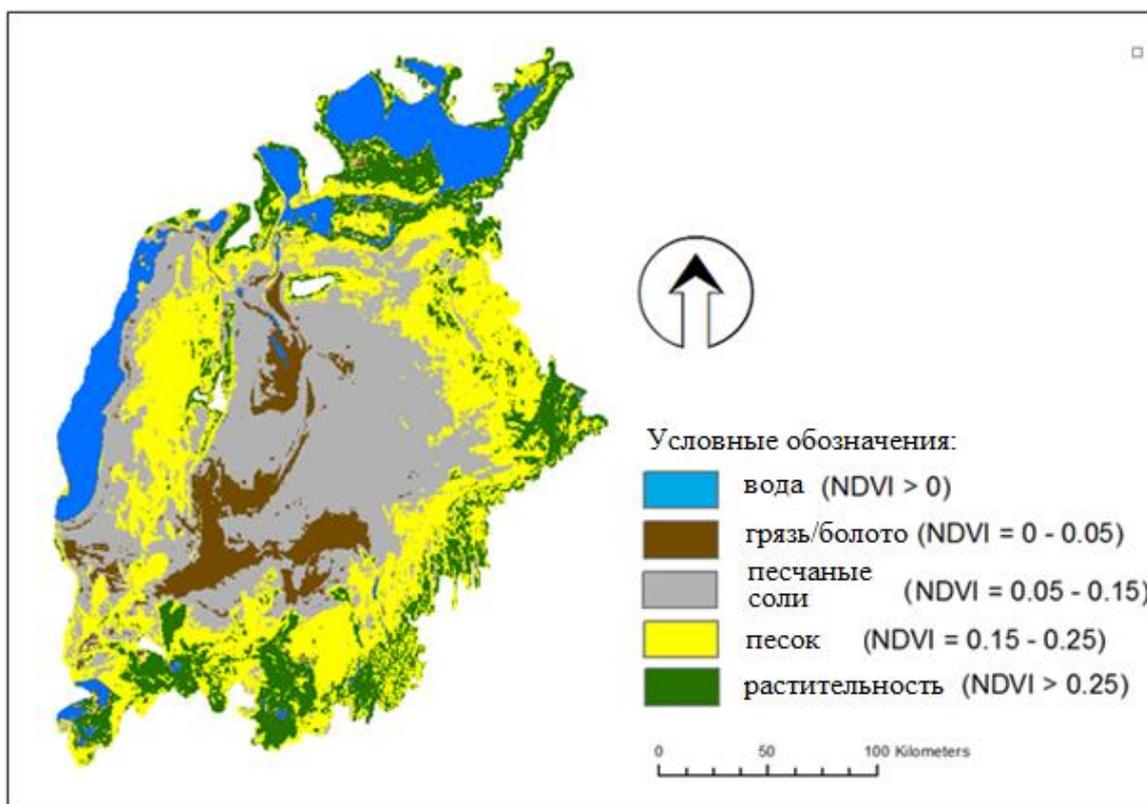
озера претерпели изменения. В следствии экологических проблем в регионе произошли постепенные, но кумулятивные экологические изменения [6, с. 226]. Изучаемая территория представлена на рисунке 1.



**Рисунок 1. Изучаемая территория**

Для анализа изменений на данной территории проведено исследование с применением нормализованного разностного вегетационного индекса (NDVI) на снимках спутника Ландсат (комбинации колонка/строка во всемирной системе WRS-2: 161,029; 161,030; 160,029; 160,030). Все снимки были предварительно улучшены с помощью фильтров и освобождены от

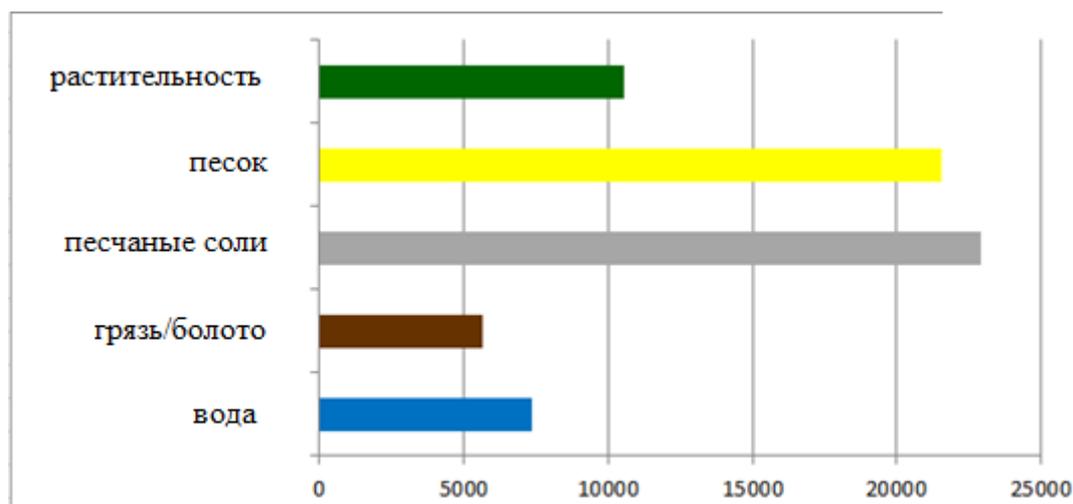
влияния атмосферы. [1, с. 8] NDVI является одним из наиболее широко используемых индексов растительности, и его полезность для спутниковой оценки и мониторинга глобального растительного покрова широко изучена за последние два десятилетия [3, с.10; 5 с.94].



**Рисунок 2. Карта нормализованного разностного вегетационного индекса**

Для анализа были создан мозаичный спутниковый снимок в июле месяце, поскольку этот период считается наиболее свободным от осадков и облаков. Диапазон NDVI для каждого класса земного покрова оценивался по результатам исследований существующей градацией значений данного индекса. В результате классификации по методу спектральной корреляции [4, с.50] было выявлено, что основную часть территории бывшего Аральского моря

занимают песчаные и соленые пустыни, которые являются неустойчивыми и легко переносимыми ветром в основном в летний сезон (рис. 2). Наличие больших песчаных территорий вокруг Аральского моря с резко континентальным климатом отрицательно сказывается на растительном покрове этих территорий [2, с. 10].



**Рисунок 3. Территория классов землепользования, км<sup>2</sup>**

Увеличение размеров осушенного морского дна с отложением частиц еще меньшего размера (менее 10 мм) и более высоким содержанием солей приводит к увеличению расстояния, на которое частицы переносятся ветром. В результате классификации установлено, что основная территория бывшего оазиса Аральского моря занята песками и песчаными солями (рис. 3).

Для обеспечения устойчивости песков Аралкумов необходимо детальное изучение влияния сухой погоды, пониженной влажности, динамики грунта, гигроскопичности пыли, химического состава корки и пылевых частиц, гранулометрического состава и физических факторов. крайне необходимы усиление пылевых бурь, а также кинематика массопереноса в нижних слоях атмосферы; мезомасштабная модель может стать хорошим шагом для улучшения прогнозов.

### Заключение

Сухое дно Аральского моря (озера) представляет собой новую земную поверхность. Оно превратилось в новый географический объект, новую пустыню, оказывающую сильное экологическое воздействие на окрестности Аральского моря. Аралкум — самая молодая пустыня в Средней Азии, которая еще раз демонстрирует, что состояние окружающего нас мира может быть легко и быстро нарушено поведением человека. Мониторинг изменений на данной территории с помощью снимков дистанционного зондирования представляет собой энерго- и трудосберегающий метод, позволяющий получить актуальную и надежную информацию.

### Список литературы:

1. Пулатов А.С, Герц Ж.В. Применение фильтров дистанционного зондирования земли с целью улучшения качества снимков на примере Сырдарьинской области (Узбекистан) // Экологическое обозрение, Ташкент, 2014.- №10 (162), С. 7-9
2. Aslanov I. et al., Evaluation of soil salinity level through using Landsat-8 OLI in Central Fergana valley, Uzbekistan // E3S Web Conf., vol. 258, p. 03012, May 2021, doi: 10.1051/e3sconf/202125803012.
3. Dubertret F., Tourneau F. Le, Villarreal M.L., and Norman L.M., Monitoring Annual Land Use / Land Cover Change in the Tucson Metropolitan Area with Google Earth Engine ( 1986 – 2020 ), pp. 1–22, 2022
4. Gerts J., Juliev M., Pulatov A., Multi-temporal Monitoring of Cotton Growth through the Vegetation Profile Classification for Tashkent Province, Uzbekistan // GeoScape 14 (1), 2020, pp. 47-54
5. Khasanov, S. (2019). Assessment of desert extension and soil salinity in Mirzachul Steppe, Uzbekistan. MSc thesis, 93 p. Wageningen University, Wageningen, The Netherlands.
6. Platonov A., Karimov A., & Prathapar S., Using satellite images for multi-annual soil salinity mapping in the irrigated areas of Syrdarya province // Journal of Arid Land Studies, 2015, 25-3, 225-228.