

**УПРАВЛЕНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ В УСЛОВИЯХ ЗАСОЛЕНИЯ:
ВЫЗОВЫ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УЗБЕКИСТАНЕ****Сабурова Гулайым Едилбай кизи**

преподаватель ТГЭУ

abdikairovagul@gmail.com<https://doi.org/10.5281/zenodo.15692296>

Устойчивое управление земельными ресурсами является одним из условий эффективного и рационального использования ресурсов окружающей среды. В настоящее время изменение ландшафта затрагивает как орошаемые, так и засушливые районы во всем мире, включая заболачивание, засоление, что приводит к снижению плодородия почв. Люди обеспокоены изменениями окружающей среды, но, поскольку мы существуем визуальные, наше беспокойство, как правило, сосредоточено на видимых изменениях на поверхности ландшафта, а не на изменениях того, что скрывается под ним. Высокая засоленность почвы влияет на рост сельскохозяйственных культур, препятствует долгосрочному выращиванию сельскохозяйственной продукции в засушливых районах и отрицательно сказывается на эффективном использовании таких ресурсов, как земля.

Засоление почв – это накопление солей в поверхностном слое почвы [1]. Это оказывает негативное влияние на развитие растений, качество почвы и воды и, в конечном итоге, приводит к эрозии почв и деградации земель. Узбекистан продолжает страдать от эрозии почв и их засоления [2]. Засоление почв стало одной из наиболее серьезных проблем, влияющих на засушливые регионы, что сказывается на растениеводстве и охране окружающей среды в Каракалпакстане, Узбекистан. Сельское хозяйство, как крупнейший сектор экономики страны, имеет решающее значение для обеспечения продовольственной безопасности. Его устойчивое управление позволяет в полной мере достичь целей, поставленных в политике развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы. Во времена крайней нехватки ресурсов появление в этом секторе новых технологий, таких как капельное орошение, дистанционное зондирование и использование ГИС, создает новый потенциал для землепользования. Типичным способом изучения состояния земель является сбор образцов почвы в полевых условиях, но крупномасштабный динамический мониторинг является дорогостоящим и сложным [3].

Принимая во внимание почвенно-климатические условия, Республика Каракалпакстан лидирует по количеству сельскохозяйственных угодий, подверженных антропогенному воздействию в результате высыхания одного из крупнейших внутренних водных объектов в мире - Аральского моря.

В последние годы дистанционное зондирование, ГИС и моделирование стали предпочтительными и недорогими технологическими инструментами для составления карт засоления почв из-за больших площадей, что имеет первостепенное значение как с сельскохозяйственной, так и с экологической точек зрения. Это открывает большие перспективы для использования этого метода в устойчивом управлении почвами. Почва является чрезвычайно ценным уникальным материалом, несмотря на то, что ее ценность часто игнорируется. Технология дистанционного зондирования часто используется для сбора данных о почве и местоположении различных типов земель. [4] Это обеспечивает короткую продолжительность повторного просмотра, быстрый сбор данных и обширный охват данных с помощью наземных фотографий [5]. Целью данного исследования является анализ текущей ситуации с засолением почв в Республике Каракалпакстан, Узбекистан, в контексте изменения климата и высыхания одного из крупнейших внутренних водоемов - Аральского моря.

Республика Каракалпакстан (рис. 1) расположена на северо-западе Узбекистана, занимает площадь 166 600 км² (40% территории Узбекистана) и является крупнейшим регионом Узбекистана. Он расположен в Туранской низменности и окружен пустыней Каракумы на юго-западе, плато Устюрт на северо-западе и пустыней Кызылкум на северо-востоке.

Суровые климатические условия в районе проведения исследований, такие как холодная зима и палящее лето, оказывают значительное влияние на продуктивность сельского хозяйства и животноводства, которая часто характеризуется как низкая [5].

Территория Каракалпакстана также включает в себя южную половину бывшего Аральского моря, на высохшем дне которого в настоящее время образовалась новая солончаковая пустыня Аралкум и пересыхающие низовья реки Амударьи. Своеобразной формой пустыни являются барханные пески. Каракалпакстан является зоной экологического бедствия из-за высыхания % территории). Аральского моря. Пустыни занимают более 13,67 миллиона человек (более 80).

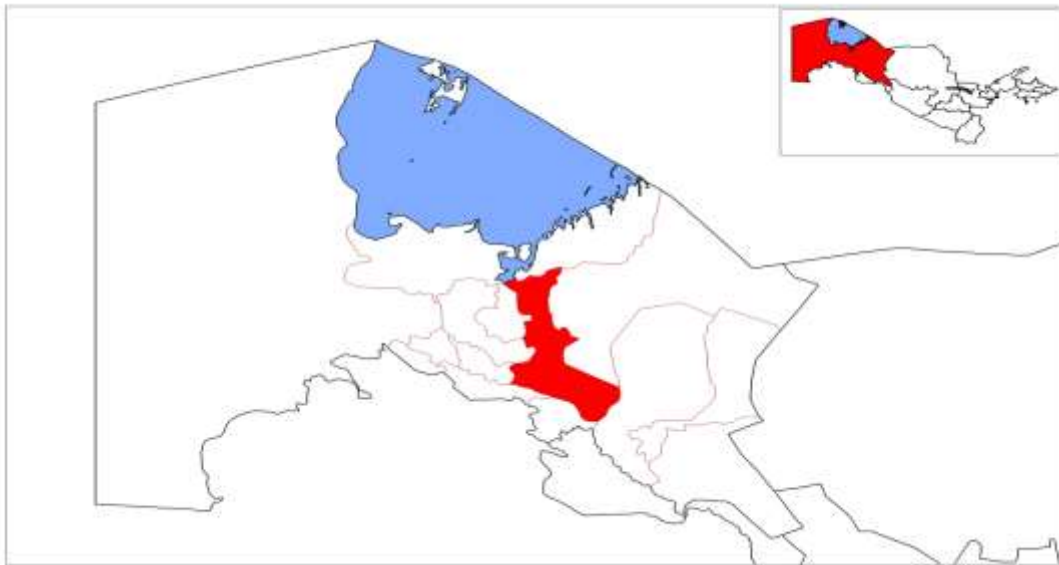


Рисунок 1. Местоположение района исследования

Эксперимент по измерению засоленности почвы был проведен в Караузякском районе Республики Каракалпакстан, расположенном в западной части страны. Образцы почвы были взяты (рисунок 2) с сельскохозяйственного поля фермы Панаева, расположенного в Караузякском районе страны, на глубине от 0 до 120 см. Образцы были получены в апреле 2023 года, подробная информация приведена в таблице 1, включая показатели pH и ЕС (показатели pH и ЕС (электропроводность) в почве являются важными параметрами, определяющими ее качество и пригодность для выращивания растений. pH характеризует кислотность или щелочность почвы, а ЕС отражает концентрацию солей и ионов в почвенном растворе).

Таблица 1. Образцы почвы с показателями pH и ЕС, взятые в ходе полевого эксперимента на ферме Панаева

Depth (cm) Глубина (см)	pH	ЕС
0-25	8.17	1.11
25-30	8.20	0.91
30-50	7.98	1.58
50-67	7.76	2.1
67-120	8.16	0.93
>120	7.9	2.8

Из полевых экспериментов очевидно, что 6 различных образцов имеют различные показатели pH и ЕС, которые можно разделить на 3 группы: слабосоленые, умеренно соленые и очень соленые соответственно.



Рисунок 2. Измерение pH и ЕС в образцах почвы

Засоление почв стало одной из наиболее серьезных проблем, с которыми сталкивается Казахстан, влияя на растениеводство и охрану окружающей среды в регионе.

Это может привести к деэмульгирующим изменениям в составе природных водных ресурсов, дефициту плодородных почв, утрате биоразнообразия и изменениям в местных климатических условиях, что, в свою очередь, влияет на многие аспекты, такие как увеличение засоления (засоленная почва) земель, превращенных в непроизводительные угодья, что оказывает значительное влияние на жизнь человека и вызывает является важным фактором, влияющим на экономическое и социальное развитие фермеров и их экономики в стране. [7] В засушливых и полузасушливых регионах это рассматривается как наиболее важная социально-экономическая и экологическая проблема. [8]. Засоление почв оказывает негативное влияние на развитие растений, сельскохозяйственное производство, качество почвы и воды и в конечном итоге приводит к эрозии почв и деградации земель. [9]

Эксперимент проводился на умеренно засоленных почвах на территории фермы Панаева в Караузякском районе Каракалпакстана. В результате мы можем предположить, что нехватка воды и опустынивание могут привести к увеличению засоления почвы, что в целом скажется на сельском хозяйстве. Учитывая огромную площадь региона, существует определенная потребность в применении дистанционного зондирования для мониторинга деградации почв. Мониторинг необходим для принятия эффективных и своевременных решений об изменении методов управления или проведении мелиоративных и восстановительных работ. Мониторинг засоленности предполагает определение концентраций солей и выявление временных и географических изменений в их распространении. В результате для эффективного управления почвами и водными ресурсами на сельскохозяйственных объектах требуется частый мониторинг засоленности почв. Для получения наилучших результатов мониторинга с учетом современных технологических достижений наземные наблюдения должны сочетаться, в частности, с данными дистанционного зондирования. Прежние методы, такие как измерение электропроводности насыщенной почвенной массы, требовали проведения операций по сбору, подготовке, обработке и анализу в лаборатории, что требовало больших затрат времени и ресурсов. В результате спутниковые данные дистанционного зондирования и обработки изображений становятся эффективными инструментами мониторинга состояния почвы в обширных регионах и в течение длительных периодов времени. За последние десятилетия такие дисциплины, как дистанционное зондирование и ГИС (географические информационные системы), значительно продвинулись вперед, позволив составлять карты пространственно-временного изменения засоления почв, а также

получать оперативную информацию по широкому периметру. Метод дистанционного мониторинга для определения засоления почв в засушливых регионах с использованием различных показателей является инновационным и устойчивым подходом для достижения целей эффективного управления земельными ресурсами. Традиционные методы основаны на полевых исследованиях и измерениях электропроводности, которые являются точными, но требуют много времени и трудоемкости и не позволяют отслеживать пространственное распределение содержания солености в почве. Применение методов измерения солености на месте улучшилось с 1960-х годов, а с 1980-х годов геостатистика стала использоваться для анализа изменчивости свойств почвы. [10] С 1990-х годов для измерения засоленности почв используется мультиспектральная и гиперспектральная спутниковая технология RS. Системы раннего предупреждения о засолении почв могут быть реализованы с использованием технологий дистанционного зондирования, что имеет решающее значение для повышения урожайности сельскохозяйственных культур и даже выбора оптимальной схемы выращивания. Кроме того, следует использовать картографирование солености, чтобы предупредить местных жителей о том, что, если не будут приняты превентивные меры, местность будет становиться все более засоленной, что затруднит борьбу с ней.

REFERENCES

1. Jumeniyaz, S.; Lv, G.; Ilyas, N.; Tayierjiang, A.; Abdulla, A.; Mamat, S.; Abdugheni, A.; Mamattursun, E. Model Prediction of Secondary Soil Salinization in the Keriya Oasis, Northwest China. *Sustainability* 2018, 10, 656.
2. M.Juliev and L.Gafurova. Soil degradation problems and foreseen solutions in Uzbekistan. Springer Nature Switzerland AG 2021 D. Dent and B. Boincean (eds.), *Regenerative Agriculture*, https://doi.org/10.1007/978-3-030-72224-1_5
3. Ge, X.; Ding, J.; Teng, D.; Wang, J.; Huo, T.; Jin, X.; Wang, J.; He, B.; Han, L. Updated Soil Salinity with Fine Spatial Resolution and High Accuracy: The Synergy of Sentinel-2 MSI, Environmental Covariates and Hybrid Machine Learning Approaches. *CATENA* 2022, 212, 106054
4. Ge, X.; Ding, J.; Teng, D.; Wang, J.; Huo, T.; Jin, X.; Wang, J.; He, B.; Han, L. Updated Soil Salinity with Fine Spatial Resolution and High Accuracy: The Synergy of Sentinel-2 MSI, Environmental Covariates and Hybrid Machine Learning Approaches. *CATENA* 2022, 212, 106054.
5. Odipo, V.O.; Nickless, A.; Berger, C.; Baade, J.; Urbazaev, M.; Walther, C.; Schmulius, C. Assessment of Aboveground Woody Biomass Dynamics Using Terrestrial Laser Scanner and L-Band ALOS PALSAR Data in South African Savanna. *Forests* 2016, 7, 294. Dobrowolski JW, Bedla D, Czech T, Gambus F, Gorecka K, Kiszczak W, Kuzniar T, Mazur R, Nowak A, Sliwka M, Tursunov O, Wagner A, Wieczorek J, Swiatek M 2017 Integrated Innovative Biotechnology for Optimization of Environmental Bioprocesses and a Green Economy *Optimization and Applicability of Bioprocesses* eds Purohit H, Kalia V, Vaidya A, Khardenavis A (Singapore: Springer) chapter 3 pp 27-71.
6. Akramkhanov, A.; Akbarov, A.; Umarova, S.; Le, Q.B. Agricultural Livelihood Types and Type-Specific Drivers of Crop Production Diversification: Evidence from Aral Sea Basin Region. *Sustainability* 2023, 15, 65. <https://doi.org/10.3390/su15010065>.
7. P.N.Thaker; N.Brahmbhatt; K.Shah. A review: Impact of soil salinity on ecological, agricultural and socio-economic concerns. *Int. J. Adv. Res.* 9(07), 979-986. <http://dx.doi.org/10.21474/IJAR01/13200>

8. Benslama A; Khanchoul K; Benbrahim F; Boubehziz S; Chikhi F; Navarro-Pedreno J. Monitoring the variations of soil salinity in a Palm Grove in Souther Algeria. MDPI. Sustainability **2020**, 12, 6117; doi:10.3390/su12156117.
9. Gorji T; Tanik A; Sertel E. Soil salinity prediction, monitoring and mapping using modern technologies. Procedia Earth and Planetary Science 15 (2015) 507 – 512.
10. Bisma Z; Christian W; Didier M; Pierre M.J., Mohamed H. Soil salinization monitoring method evolution at various spatial and temporal scales in arid context: review. Arabian Journal of Geosciences (2021) 14:283, <https://doi.org/10.1007/s12517-021-06557-x>