

Рузиев И.Б., к.т.н.

Ведущий специалист

НИЦ МКВК

Масумов Р.Р., к.т.н.

Ведущий специалист

НИЦ МКВК

Рузиев И.И.

Специалист 1-ой категории

НИЦ МКВК

Сычугова Л.В.

Специалист 2-ой категории

НИЦ МКВК

Узбекистан, Ташкент

МОНИТОРИНГ ОСНОВНЫХ ОЗЕРНЫХ СИСТЕМ ДЕЛЬТЕ РЕКИ АМУДАРЬИ

АННОТАЦИЯ

В условиях нарастающего экологического кризиса в Приаралье, вызванного истощением водных ресурсов и деградацией экосистем, особую значимость приобретают комплексные полевые и дистанционные исследования состояния озёрных систем дельты реки Амударьи. В данной статье представлены результаты экспедиционного обследования, проведённого в мае 2025 года в рамках реализации пунктов «Дорожной карты» по улучшению санитарно-экологической обстановки в Южном Приаралье. Исследования охватили ключевые водоёмы региона, включая Междуреченское водохранилище, Рыбачий и Муйнакские заливы, озеро Судочье и залив Джылтырбас. Оценивались гидрологические, гидрохимические и визуально-экологические параметры: уровень минерализации и температуры воды, характер водной растительности, состояние береговых линий и водохозяйственной инфраструктуры. Кроме того, был проведён анализ динамики водной поверхности на основе спутниковых снимков Landsat-8 за 2015–2025 гг., что позволило выявить пространственно-временные изменения площади водоёмов и тенденции их обмеления. Выводы статьи подчёркивают необходимость целенаправленного регулирования водоподачи, систематического мониторинга по данным дистанционного зондирования (ДЗЗ) и усиления экологических мероприятий для сохранения уникальных природных комплексов дельты Амударьи.

Ключевые слова: Южное Приаралье, дельта реки Амударьи, мониторинг, спутниковые снимки, водоёмы, экологическое состояние, водохозяйственные сооружения, биоразнообразие.

Ruziev I.B., Ph.D.

Leading specialist

SIC ICWC

Masumov R.R., Ph.D.

Leading specialist

SIC ICWC

Ruziev I.I.

Specialist of the 1st category

SIC ICWC

Sychugova L.V.

Specialist of the 2nd category

SIC ICWC

Uzbekistan, Tashkent

MONITORING THE MAIN LAKE SYSTEMS OF THE AMU DARYA RIVER DELTA

ABSTRACT

In the context of the increasing ecological crisis in the Aral Sea region due to the depletion of water resources and the degradation of ecosystems, comprehensive field and remote studies on the state of the lake systems in the Amu Darya river delta are of great importance. This article presents the results of an expedition survey conducted in May 2025 as part of the implementation of points from the roadmap to improve the sanitary and environmental situation in the southern Aral Sea region. The research covered key reservoirs in the area, including Mezhdurechenskoye Reservoir, Rybachy Bay and Muynak Bay, Lake Sudochoye, and Jyltyrbas Bay. Hydrological, hydrochemical, and visual-ecological parameters were assessed, including the level of mineralization, temperature of water, nature of aquatic vegetation, condition of coastlines, and water infrastructure. In addition, an analysis of the dynamics of the water surface based on Landsat-8 satellite images for the period 2015-2025 was conducted. This analysis allowed us to identify spatio-temporal changes in the areas of reservoirs and trends towards their shallowing. The conclusions of the study emphasize the need for targeted water supply management, systematic monitoring using remote

sensing data, and strengthened environmental measures to protect the unique natural complexes of the Amu Darya Delta region.

Keywords: *Southern Aral Sea region, Amu Darya river delta, monitoring, satellite images, water bodies, environmental status, water management facilities, biodiversity.*

ВВЕДЕНИЕ

Южное Приаралье, дельта реки Амударья, в пределах Муйнакского района Республики Каракалпакстан, на сегодняшний день представляет собой одну из наиболее пострадавших территорий в регионе Центральной Азии. Здесь, на стыке водной и пустынной экосистем, наблюдается глубокий и продолжающийся экологический кризис, вызванный антропогенными факторами и климатическими изменениями. Регион является ключевой зоной внимания для экологов, гидрологов и международного сообщества, поскольку последствия разрушения природной среды в этом районе носят трансграничный и долговременный характер [1,2].

Основной причиной деградации Южного Приаралья является критическое сокращение водных ресурсов, поступающих в дельту Амударьи. Это связано с интенсивной хозяйственной деятельностью в бассейне Аральского моря — в первую очередь, с несбалансированным водоотбором для нужд ирригационного земледелия. Регулирование стока рек Амударья и Сырдарья с целью обеспечения сельского хозяйства привело к практически полному прекращению естественного питания Аральского моря, что стало триггером масштабного экологического кризиса.

Ситуация усугубляется отсутствием стабильного притока воды. За период с 2013 по 2024 год в Южное Приаралье поступило 44,15 км³ воды, что в среднем составляет 4,42 км³ в год. Годовая вариация, от критических 1,32 км³ (в 2018–2021 гг.) до 10,72 км³ (в 2017 году), отражается на гидрологической устойчивости и резко дестабилизирует водно-солевой режим водоёмов [3]. Действующий режим водоснабжения формируется без чёткой системы управления и находится под воздействием неконтролируемых факторов, что приводит к деградации отдельных озёрных экосистем и снижению уровня биоразнообразия. Из-за зарегулированности основных рек бассейна Арала (Амударья и Сырдарья), произошло резкое падения уровня Аральского моря и сильного его осолонения, полностью вымерла его аборигенная ихтиофауна, многие эндемичные виды ракообразных и моллюсков этого водоема находятся на грани исчезновения.

В результате неразумного вмешательства в регулирование трансграничных рек региона уровень Аральского моря стремительно и

катастрофически снизился. Оно сопровождается резким увеличением засолённости воды вследствие чего была полностью уничтожена аборигенная ихтиофауна — исчезли ценные промысловые виды рыб, находящиеся в экосистеме на вершине пищевой цепи. Многие виды ракообразных и моллюсков, ранее обитавших в Арале, теперь либо исчезли, либо находятся на грани исчезновения.

Огромные участки осушенного дна моря стали источником пылевых и солевых бурь, которые переносят загрязнённые частицы на сотни километров, ухудшая качество воздуха, здоровья населения и плодородия почв по всему Приаралью.

В последние годы правительство Республики Узбекистан уделяет приоритетное внимание восстановлению дельты реки Амударья. Создаются гидротехнические сооружения, развиваются искусственно обводнённые ландшафты на территории осушенного дна моря, всё эти мероприятия направлены на восстановление природного водного режима Южного Приаралья.

24 августа 2018 года в Туркменистан, в рамках Саммита глав государств-учредителей МФСА, Президент Республики Узбекистан Ш.М. Мирзиёев представил ряд стратегических инициатив, направленных на улучшение экологической обстановки в зоне Аральского кризиса [4]. Выдвинутые инициативы были направлены на усиление межгосударственного взаимодействия, мобилизацию международной поддержки, а также реализацию конкретных природоохранных и социально-экономических мероприятий в Приаралье. В результате, правительством Республики Узбекистан был утверждён План практических действий («дорожная карта») по реализации предложенных мер. В соответствии с положениями указанной «дорожной карты» и в рамках государственного бюджетного финансирования, НИЦ МКВК организовал и провёл экспедиционные исследования экологического состояния территории Южного Приаралья.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЙ

Проведение комплексных экологических и гидрологических натурных исследований, направленных на оценку текущего состояния водных объектов на территории Южного Приаралья.

1. Задачи и содержание натурных исследований

Натурные исследования включают в себя визуальный осмотр и первичную оценку состояния водных объектов дельтовой зоны Амударьи на территории Муйнакского района Республики Каракалпакстан. Оценка

проводилась с учётом имеющейся информации, предоставленной Дельтовым управлением Министерства водного хозяйства Республики Каракалпакстан.

Объекты обследования выбирались с учётом их репрезентативности, доступности и значимости для поддержания водно-экологического баланса региона.

2. Состав и методика обследования

В рамках полевых работ проведены замеры ключевых гидрологических и гидрохимических параметров, температуры и минерализации воды, в контрольных точках наблюдения. Измерения выполнялись членами экспедиционной группы при помощи портативного прибора «ProCheck».

Дополнительно, в целях сопоставления и анализа, использовались архивные материалы и фондовые данные НИЦ МКВК, а также данные, предоставленные Дельтовым управлением Приаралья Министерства водного хозяйства Республики Каракалпакстан.

По всем контрольным маршрутам осуществлялась точная координатная и высотная привязка точек наблюдений с использованием GPS-оборудования. Все наиболее характерные участки и объекты мониторинга были зафиксированы с помощью цифровой фотосъёмки и представлены в настоящем отчёте в виде иллюстративного материала.

Общая протяжённость экспедиционного маршрута составила порядка 2500 км, при этом было зафиксировано и обследовано 27 комплексных контрольных точек

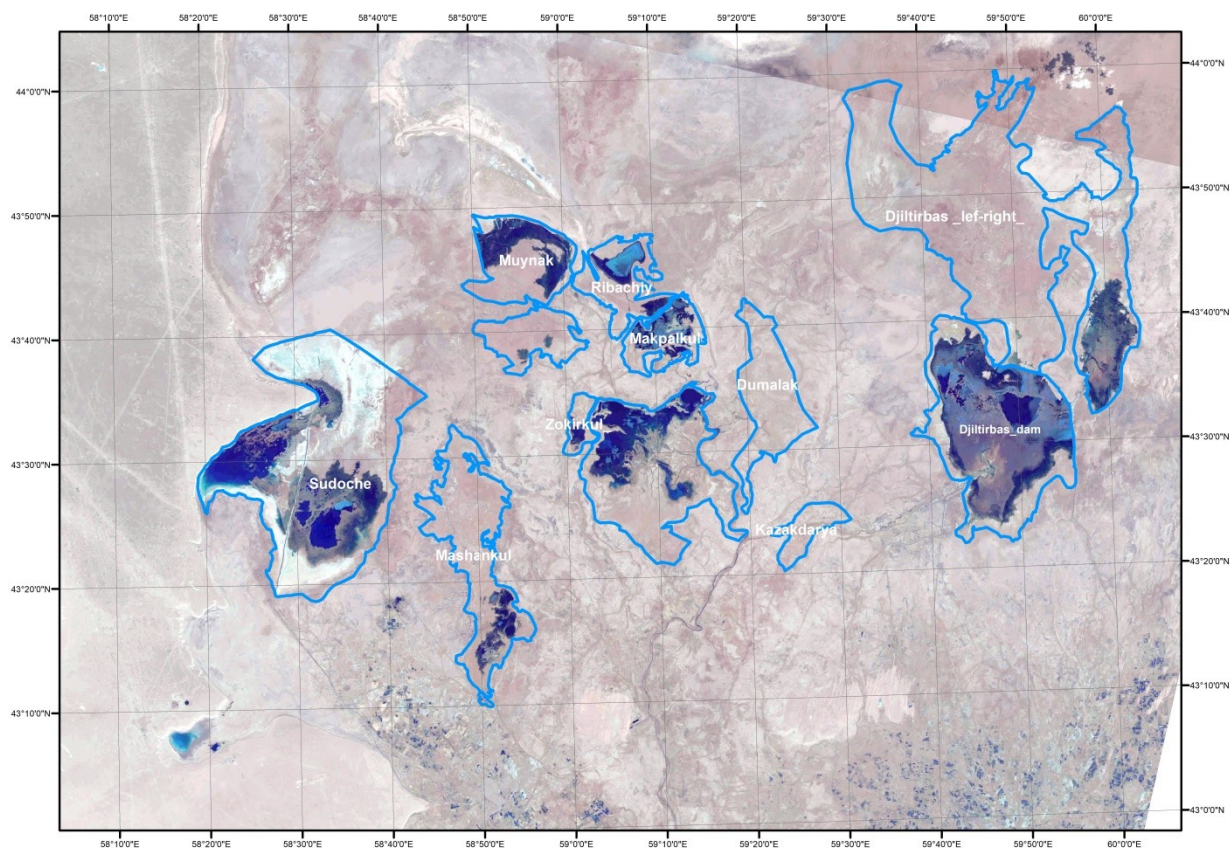


Рис.1. Карта объектов исследования экспедиции

3. Картографическое и техническое обеспечение исследований

Для целей пространственного анализа и навигации в ходе полевых исследований использовались следующие материалы и оборудование:

1. Космические снимки высокого разрешения, полученные из архивов Google Earth, а также спутниковые данные Landsat-8 и Sentinel-2 за апрель–май 2025 года (предоставлены НИЦ МКВК);
2. Схематическая карта исследуемой территории масштаба 1:250 000, подготовленная специалистами НИЦ МКВК;
3. Цифровая карта маршрута экспедиции, разработанная с использованием программного обеспечения QGIS;
4. Портативный GPS-навигатор Garmin Etrex 30x для координатной привязки точек и маршрутов.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕДИЦИИ

Экспедиционные обследования, были организованны из предместья г. Муйнак, и охватили ключевые озёрные и водохозяйственные системы дельты Амударьи: Междуреченское и Муйнакское водохранилища, озёра Судочье и Джылтырбас, а также прилегающие участки высохшего дна Аральского моря.

Междуреченское водохранилище является центральным водоёмом в дельте Амударьи, играющим ключевую роль в распределении водных ресурсов для хозяйственных нужд города Муйнак, посёлков Шеге, Кзылжар и ряда других населённых пунктов, находящихся в зоне его влияния. Кроме того, водохранилище питает Рыбачий и Муйнакские заливы. Через одиннадцать прокопов, образовавшихся в месте прорыва дамбы, водохранилище также соединено с озером Майпост, обеспечивая сток паводковых вод в русло Амударьи (р. Акдарья). Водохранилище принимает основной речной сток, от которого зависит режим остальных водоёмов региона, что делает его наиболее сложным в эксплуатации гидротехническим объектом дельты. Здесь возможно возникновение критических ситуаций при прохождении максимальных расходов воды. Водоём расположен между современным руслом Амударьи (р. Акдарья) и высохшим руслом Кипчакдарья. После строительства дамбы в русле Акдарьи произошло накопление воды и формирование Междуреченского водохранилища. На момент обследования примерно 20% площади водохранилища со стороны Кипчакдарьи были покрыты тростником и другой водной растительностью, включая зелёные водоросли, что обусловлено отсутствием водообмена. В противоположной части, где осуществляется поступление воды из Амударьи, водная растительность отсутствует, вода остаётся прозрачной. В ходе маршрута была осуществлена остановка в районе гидропоста на канале Главмясо, который обеспечивает подачу воды в Рыбачий залив через систему Макпалкул.

Муйнакский залив, расположено на южной окраине бывшего дна Аральского моря. На севере оно граничит с пустыней Кызылкум (бывший полуостров Тигровый Хвост), вдоль северной границы находятся посёлки Учсай и Токмак. С западной стороны построены ограждающие дамбы протяжённостью около 11 км, а также два водосбросных сооружения. Восточная часть граничит с городом Муйнак и озером Сарыбас (в переводе с каракалпакского — «жёлтая голова»), образовавшимся на месте прежнего Рыбачьего залива. Основным источником водоснабжения водоёма является канал Муйнак (также известный как Главмясо), берущий начало от Междуреченского водохранилища в районе посёлка Кзылжар. В настоящее время на территории залива активно размещаются буровые установки, осуществляющие разведку потенциальных нефтяных и газовых месторождений. Рыбохозяйственное значение водоёма полностью утрачено. Единственным текущим назначением залива является использование как пастбища для выпаса домашнего скота жителей города Муйнак. Почти вся

акватория покрыта тростником и другой болотной растительностью. При отсутствии мер по улучшению экологического состояния, прежде всего за счёт увеличения объёмов водоснабжения, прогнозируется, что в течение 5–6 лет залив полностью утратит свой статус как водоём.

Озёра Судочье — ценный природный комплекс, включённый в охраняемую территорию. Система включает 4 основных озера и множество мелких водоёмов. Питание осуществляется через коллекторы ККС и Устюрт. Восточная часть данной территории преимущественно песчаная, с редкими зарослями тамарикса и единичными участками тростника. Примерно в 100 метрах западнее вдоль трассы наблюдаются более густые заросли тростника и тамарикса. Следует отметить, что тростник на момент осмотра был высохшим, тогда как тамарикс сохранял зелёную окраску.

Озеро Джылтырбас — одно из последних устойчивых водно-болотных угодий региона. На севере оно граничит с Восточным (Большим) Аральским морем, а на северо-востоке отделено обвалованной насыпной дамбой. Отметка гребня дамбы составляет 52,0 м, её общая протяжённость — около 14 км. С восточной стороны к озеру примыкает коллектор КС-3. Водоём является мелководным и характеризуется значительным количеством плесов, а также обширными зарослями тростника. Формирование озера происходит за счёт сброса коллекторно-дренажных вод из коллекторов КС-1 и КС-3, а также периодических паводковых сбросов речных вод по протоке Казахдарья. Основными источниками подпитки озера выступают протока Казахдарья и несколько термальных артезианских скважин. На фоне продолжающегося катастрофического усыхания приаральских озёр, Джылтырбас представляет собой одно из наиболее значимых водно-болотных и рыбохозяйственных угодий региона. В настоящее время в северной и северо-восточной части озера наблюдается прогрессирующее обмеление, сопровождающееся сокращением площади акватории, снижением численности рыбных ресурсов и утратой значимости водоёма как места гнездования и миграционного остановочного пункта водоплавающих птиц.

Западная часть Аральского моря на протяжении маршрута на осушенной части дна Аральского моря наблюдалось большое количество действующих буровых установок. Дороги, как правило, отсутствовали, ориентирование происходило по заранее подготовленной карте маршрута.

По маршруту обследования были видны подготовленные неглубокие арыки, предназначенные для посадки саксаула в рамках лесомелиоративных мероприятий. Встречались — естественные заросли тамарикса, карабарака и других типичных для региона видов пустынной и полупустынной

растительности, которые тянулись вплоть до уреза Западного Аральского моря.

МИНЕРАЛИЗАЦИЯ ВОДЫ

В рамках проведенной экспедиции осуществлялся отбор проб воды из 27 различных точек с целью определения степени ее минерализации (рис.3). Определение минерализации воды производилось непосредственно на месте отбора проб с использованием портативного солемера «ProCheck», что позволило оперативно получать данные о содержании растворенных солей. Сводные результаты, полученные в ходе исследования, включая географическое положение обследованных точек, зафиксированные уровни минерализации и температуру воды, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Список исследуемых объектов, их координаты, минерализация и температура воды

№	Наименование объекта	Минерализация мг/л	Температура воды (С)
1	Канал Муйнак (Главмясо)	1145	27,5
2	Кипчак дая, озеро Шеге	*50 м от берега =1380 *100 м =1240	27,4 25,5
3	Маринкинузьяк	1048	28
4	Междуреченское вдх	1405	28,2
5	Русло амударьи	1150	27,7
6	Рыбачье	1790	29,3
7	Рыбачье	2300	29,8
8	Протока из Рыбачьего	1728	30
9	Муйнакский залив	1952	33,1
10	Сооружение (маунакский залив)	2440	27,9
11	Судочье, воды нет		
12	Судочье (яма, была вода, песок, барханы)		
13	Бухарский канал (построенный методом взыва) стоячая вода	46000	25,4
14	Отводящий канал	23250	26
15	Судочье, Урга	*50 м от берега =8540 *100 м =7370 *200 м =7400	25,6 25,3 24,8
16	Оз.Тайлы, камыш, воды нет		
17	Оз.Акушпа, соленая голая почва, воды нет, болото.		
18	ККС	4650	30
19	Старое русло Амударьи (сухое)		
20	Амударья	1380	27,5
21	Русло Амударьи	1690	26,5
22	Канал (Рашидовский) впадает в озеро Думалак, сухой.		
23	Казакдарья	3480	27,3
24	КС-1	3690	28,7
25	Сооружение соединяющее КС-1 и КС-2	4380	28
26	Оз.Джилтырбас	*50 м от берега =6740	25,6

		*100 м =6370	25,3
27	KC-3	5850	25,9

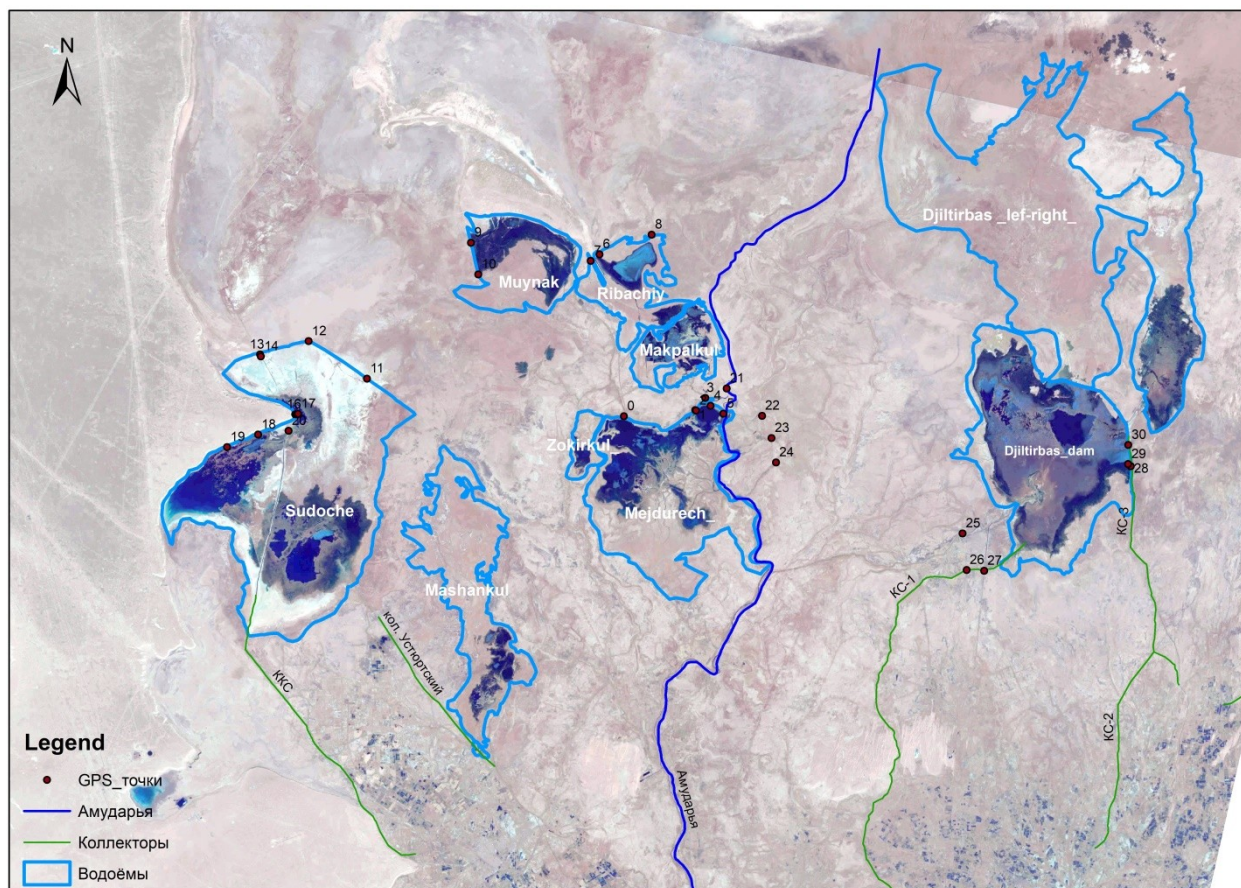


Рис.3. Замеры минерализации воды

Среди обследованных водоемов наблюдается значительное разнообразие уровней минерализации. Это влияет на качество и пригодность воды для различных целей, таких как бытовое использование, ирригация и питьевое водоснабжение. Низкая минерализация (≤ 1400 мг/л) обеспечивает возможность безопасного использования, в то время как высокий уровень минерализации (> 7000 мг/л) делает воду непригодной.

Маринкинузьяк и Канал Муынак показывают наилучшие показатели минерализации, что делает их безопасными для использования в хозяйстве и сельском водоснабжении. Более сложная ситуация наблюдается с Руслом Амударьи и Кипчак даря, где минерализация варьируется, но всё еще остаётся в приемлемых пределах.

Бухарский канал демонстрирует исключительно высокий уровень минерализации, что делает его опасным для всех форм использования. Это указывает на серьезные экологические проблемы, такие как накопление вредных веществ и загрязнителей, вызванные человеческой деятельностью (например, техногенные стоки, сточные воды).

Отводящий канал также показывает крайне высокий уровень минерализации и подразумевает необходимость строгих мер по предотвращению утечек и угрозы загрязнения окружающей среды. Эта ситуация требует внимания как со стороны государственных органов, так и сообщества.

Водоемы, такие как Судочье, Урга и Озеро Джилтырбас имеют высокий уровень минерализации, что указывает на их деградацию и потенциальную угрозу для сельского хозяйства и экосистемы.

МОНИТОРИНГ ВОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПО СПУТНИКОВЫМ СНИМКАМ

На основании исследований спутниковых снимков Landsat 8 за период 2015–2025 гг. проведена оценка динамики водной поверхности озёрно-водохозяйственной системы Южного Приаралья. Обработка осуществлялась по данным за май каждого года. По результатам исследований были выявлены общие тренды сокращения площади водной поверхности, так и отдельные случаи стабилизации или увеличения. Ниже в таблице представлена динамика изменения площади водной поверхности по данным спутниковых снимков Landsat 8 за период 2015–2025 гг.

Таблица 2

Водная поверхность по спутниковым снимкам, (га)

Наименование объектов	Проектная площадь, га	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
оз.Судочье	72697	27857	26050	25742	41672	15867	24725	11984	9009	9473	10858	9854
Междуреченское вдх.	37784	5197	7774	21602	4755	5464	5678	2890	1389	1827	2651	1813
оз.Рыбачье	11493	2159	2524	4432	3852	825	2618	1411	628	1871	1822	1586
оз.Мунак	16164	612	1151	738	1329	239	1012	179	23	129	212	339
оз.Джилтырбас	47472	6204	6014	6948	11670	6119	4891	5401	4813	5300	5975	6822
оз.Макпалкуль	8684	1297	192	1798	1134	911	401	678	401	409	302	267
оз.Машанкуль	27201	817	548	538	3393	751	661	363	33	663	100	560
оз.Закиркуль	2791	97	206	826	58	120	8	17	1	22	116	131

Из таблицы 1, видно, что наибольшее уменьшение площади водной поверхности наблюдаются:

1. Озеро Судочье. В течение анализируемого периода (2015–2025 гг.) площадь водной поверхности озера существенно сократилась — с 27 857 га в 2015 году до 9 854 га в 2025 году, что соответствует снижению на 64,62%. Наибольшая площадь водного зеркала была зафиксирована в 2018 году и составила 41 672 га. Минимальное значение площади наблюдалось в 2022 году — 9 009 га, что указывает на критическое обмеление озера. Несмотря на

незначительное увеличение в последующие годы, общая тенденция остаётся нисходящей.

2. Междуреченское водохранилище. За период с 2015 по 2025 гг. площадь водной поверхности водохранилища сократилась с 5 197 га до 1 813 га, что составляет уменьшение на 65,11%. Максимальная площадь зафиксирована в 2017 году — 21 602 га. Минимальное значение наблюдается в 2022 году, когда площадь водного зеркала сократилась до 1 389 га.

3. Озеро Рыбачье. За десятилетний период мониторинга (2015–2025 гг.) площадь озера сократилась с 2 159 га до 1 586 га, что составляет уменьшение на 26,54%. Максимальная площадь водного зеркала озера зафиксирована в 2017 году — 4 432 га. Минимальная площадь озера отмечена в 2022 году — 628 га.

4. Озеро Муйнак. Согласно данным спутникового мониторинга, площадь озера за период 2015–2025 гг. сократилась с 612 га до 339 га, что соответствует уменьшению на 44,60%. Максимальная площадь водного зеркала была зафиксирована в 2018 году — 1 329 га. Существенное уменьшение произошло в 2018–2019 гг. Минимальная площадь озера зафиксирована в 2022 году — 23 га.

5. Озеро Макпалкуль. В течение периода наблюдений с 2015 по 2025 гг. площадь водной поверхности озера сократилась с 1 297 га до 267 га, что соответствует уменьшению на 79,41%. Максимальная площадь озера наблюдалась в 2018 году — 11 670 га. Минимальное значение зафиксировано в 2016 году, площадь озера сократилась до 192 га. Озеро Макпалкуль демонстрирует типичный пример малых водоёмов, наиболее уязвимых к климатическим колебаниям и водохозяйственным изменениям.

Указанные выше объекты демонстрируют устойчивую тенденцию к снижению уровня наполнения и деградации водной поверхности, вероятно, вследствие комплекса климатических и антропогенных факторов, включая изменение режима водоснабжения, засушливые условия и повышение температуры воздуха.

Были выявлены два водоема с положительной динамикой увеличения площади водного зеркала:

1. Озеро Джилтырбас. В отличие от большинства водоёмов региона, озеро Джилтырбас за период 2015–2025 гг. демонстрирует положительную динамику: площадь водной поверхности увеличилась с 6 204 га до 6 822 га, что составляет прирост на 9,96%. Максимальная площадь озера наблюдалась в 2017 году — 1 798 га. Минимальная площадь зафиксирована в 2022 году — 4 813 га. Озеро Джилтырбас представляет собой уникальный пример

стабилизации или восстановления водоёма в условиях общего снижения водо-обеспеченности региона, что делает его объектом повышенного интереса для экологических и гидрологических исследований.

2. Озеро Закиркуль. В течение периода наблюдений с 2015 по 2025 гг. площадь водной поверхности озера увеличилось с 97 га до 131 га, что соответствует увеличению на 35,05%. Максимальная площадь озера наблюдалась в 2017 году — 826 га. Минимальная площадь зафиксирована в 2022 году — 1 га.

Таким образом, результаты анализа свидетельствуют об ухудшении водного баланса большей части водоемов региона в течение последнего десятилетия, что требует усиленного внимания со стороны природоохранных, водохозяйственных и климатических служб.

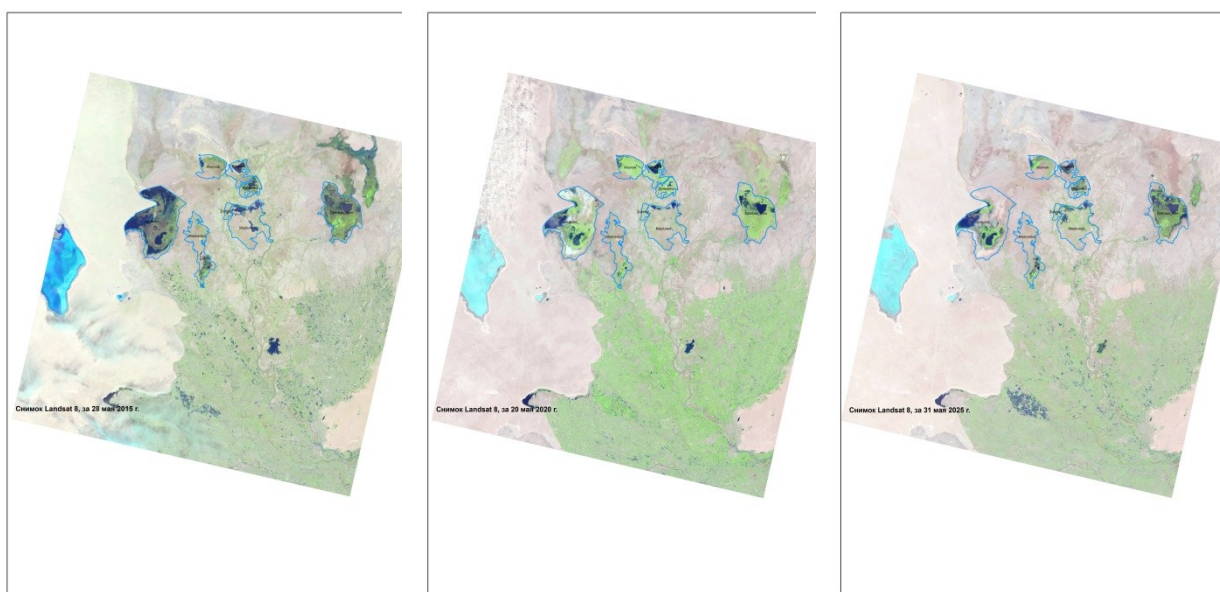


Рис.4. Картографическая визуализация изменений водной поверхности
ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Полевые и дистанционные исследования показали критическое состояние озёрных систем Южного Приаралья. Основные проблемы связаны с прекращением стабильной подачи воды, деградацией водохозяйственной инфраструктуры и недостаточной координацией управления водными ресурсами.

Отмечен дефицит квалифицированных кадров в дельтовом управлении, нехватка финансирования, а также слабое взаимодействие между ведомствами, отвечающими за эксплуатацию водоёмов и рыбное хозяйство. Расчёты потерь воды в каналах и коллекторах требуют уточнения и пересмотра.

Наблюдается значительный дефицит водных ресурсов, поступающих в дельту и регион Приаралья. Минимальный объём воды в 3,5 км³,

установленный по санитарным попускам, не поддерживается. В связи с этим предлагается рассмотреть инициативу ОАО «Узсувлойдиха» и НИЦ МКВК по переброске озёрного коллектора из Хорезмской области в дельту Амударьи и Приаралья. Реализация данного проекта обеспечит приток не менее 4,5 км³ воды, что позволит поддерживать биопродуктивность озёрных систем дельты. Данный проект находится на рассмотрении Кабинета Министров Республики Узбекистан.

Рекомендуется:

1. Оборудовать гидросты и обеспечить их автоматизированными датчиками уровня;
2. Модернизировать каналы и коллекторы с учётом проектных параметров;
3. Разработать рыбоводческие программы и создать современные рыбопитомники;
4. Усилить правовую охрану экосистем, особенно в заказнике «Судочье»;
5. Маршрут экспедиции представляет большой интерес для зарубежных туристов, в этой связи необходимо активизировать экотуризм как форму устойчивого использования природных ресурсов.

Без системных мер по восстановлению водного режима и улучшению управления природными ресурсами регион рискует окончательно потерять ценные водно-болотные экосистемы и биоразнообразие. Поэтому, возможно изменить параметры водоёмов с учётом объёма воды, распределённой на обширных территориях, с целью обеспечения водоснабжения всей площади.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Anchita, A. Zhupankhan, Z. Khaibullina, Y. Kabiye, K.M. Persson, K. Tussupova, Health Impact of Drying Aral Sea: One Health and Socio-Economical Approach. Water 2021, 13, 3196. <https://doi.org/10.3390/w13223196>
2. M. Gross, Feature the world's vanishing lakes. Curr. Biol. 2017, 27, 43–46

3. Подача воды в Аральское море и дельту реки Амударья за межвегетацию, млн. м³ [Электронный ресурс], http://www.cawater-info.net/aral/data/amu_water_delivery_aral_nonveg.htm
4. Саммит глав государств – учредителей Международного Фонда спасения Арала, Исполнительный Комитет Международного Фонда спасения Арала, Туркменбаши, 2018