

Исследование экологического состояния водных объектов Южного Приаралья

**Кенжабаев Ш.М., Рузиев И.Б., Заитов Ш.,
Рузиев И.И.**

Введение

Приаралье является эпицентром экологического бедствия – высыхания Аральского моря, которое является следствием несбалансированного отбора воды из главных рек бассейна Аральского моря. Объем воды, подаваемой в дельту реки Амударьи, сокращается и это приводит к тому, что в Южном Приаралье мелеют и высыхают многие малые озера. Их питание в настоящее время частично обеспечивается за счет коллекторно-дренажных вод и небольшого объема речного стока после удовлетворения потребностей орошаемого земледелия. Следствием этих процессов стало исчезновение существовавших тугайных зарослей, гибель тростников, а вместе с растительностью (флорой) уменьшаются количество и виды животных и птиц (фауна). Сокращается биологическая продуктивность дельты Амударьи.

До сегодняшнего дня данная территория не обеспечена необходимым стабильным объемом водных ресурсов. Общий приток воды в Южное Приаралье за период 2011-2020 годов составил $47,23 \text{ км}^3$ или в среднем $4,72 \text{ км}^3$ в год. В зависимости от водности года, эта величина изменяется от $0,96 \text{ км}^3$ (2018-2019) до $10,83 \text{ км}^3$ в год (2017-2018). Такая большая вариация годового притока негативно отражается на гидрологической устойчивости водоемов, что ведет к разрушению экологии зоны отдельных водоемов, нарушению биоразнообразия. Фауна и флора этих водоемов нестабильны из-за неустойчивости их водно-солевого режима, который формируется без всякого контроля, под влиянием случайных факторов. Нестабильная водообеспеченность дельты реки Амударьи не позволяет в полной мере реализовать все необходимые меры по стабилизации экосистем и социально-экономического развития региона Южного Приаралья.

Вследствие изменения экологических условий в Южном Приаралье почти полностью потеряли своё прежнее значение богатейшие в орнитологическом отношении плавни дельты Амударьи, служившие основным местом гнездования лебедя-шипуна, савки, розового и кудрявого пеликанов,

малого баклана и других редких птиц. В настоящее время, ареал и численность этих птиц, имеющие большую практическую ценность как объекты охотничьего промысла, а также другие эндемичные и локально распространённые виды, встречающиеся в пределах уязвимых, интенсивно осваиваемых человеком водно-болотных экосистем, с уменьшением территорий тугайных зарослей и водоемов неуклонно сокращаются²².

Стало очевидным, что без принятия специальных законодательных и практических мер по сохранению ряда видов животных и сред их обитания постоянно будет существовать прямая угроза их уничтожения. Вместе с тем известно, что каждый биологический вид – это неповторимое и генетически уникальное явление природы, занимающее определенное место в биологическом сообществе и обеспечивающее его устойчивость.

В последнее время Правительство Республики Узбекистан уделяет особое внимание созданию комплекса инженерных сооружений в дельте реки Амударьи и искусственно обводненных ландшафтных экосистем, прилегающих к ней территорий осушенного дна Аральского моря с целью восстановления естественного экологического режима во всем Южном Приаралье.

24 августа 2018 года в Туркменбаши, Туркменистан, на Саммите Глав государств-учредителей МФСА, Президент Республики Узбекистан выдвинул целый ряд важных инициатив, которые при их воплощении в жизнь смогут кардинально улучшить неблагоприятную экологическую ситуацию в регионе Южного Приаралья.

В ходе пленарного заседания 75-й сессии Генеральной Ассамблеи Организации Объединенных Наций, 18 мая 2021 г., единогласно принята специальная резолюция об объявлении региона Приаралья зоной экологических инноваций и технологий. В настоящее время в рамках Программы технико-экономического развития (ПТЭР)²³ реализуется проект «Создание малых локальных водоемов в дельте реки р. Амударьи, фаза 2», в результате которого будут созданы водоемы с общей площадью водной поверхности 208 тыс. га. Основным назначением создания водоёмов в дельте р. Амударьи является: восстановление водно-болотных угодий дельты, сохранение и устойчивое развитие биоразнообразия и повышение естественной продуктивности биоресурсов, восстановление нарушенных экосистем, обеспечение регулируемости водного режима водоемов, создание условий для рыбозаведения, рыболовства, охоты, отгонного животноводства, что даст возможность поддерживать поголовье скота и обеспечить население

²² Красная книга Республики Узбекистан – Животный мир, Том-2, Т.: Chinor ENK, 2009, С.218.

²³ Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 16.01.2019 г. № 37 «О мерах по комплексному социально-экономическому развитию Муйнакского района Республики Каракалпакстан», <https://lex.uz/ru/docs/4164159>

прилегающих районов продуктами питания, смягчение климата в зоне экологического бедствия за счет увеличения площадей водной поверхности и увлажненных территорий. Таким образом, постепенно, малыми темпами, решается вопрос стабильного водообеспечения Южного Приаралья.

При этом, необходимо разработать и/или усовершенствовать систему постоянного мониторинга водных объектов и ветландов.

С 10 июня по 18 июля 2021 года специалисты НИЦ МКВК провели экспедицию для оценки состояния озерных систем Судочье, Джылтырбас, Муйнак, Рыбачье и других водных объектов Южного Приаралья (рис. 1), а также работоспособности гидростов для замера уровня воды и расхода на каналах, коллекторах и водоемах Приаралья, реконструированных в 2011 г. в рамках проекта «САВа – Вода в Центральной Азии».

Целью исследований является мониторинг и оценка экологического состояния озерных систем и ветландов Южного Приаралья с внедрением инновационных подходов (описание GPS точек в сочетании с космическими наблюдениями).

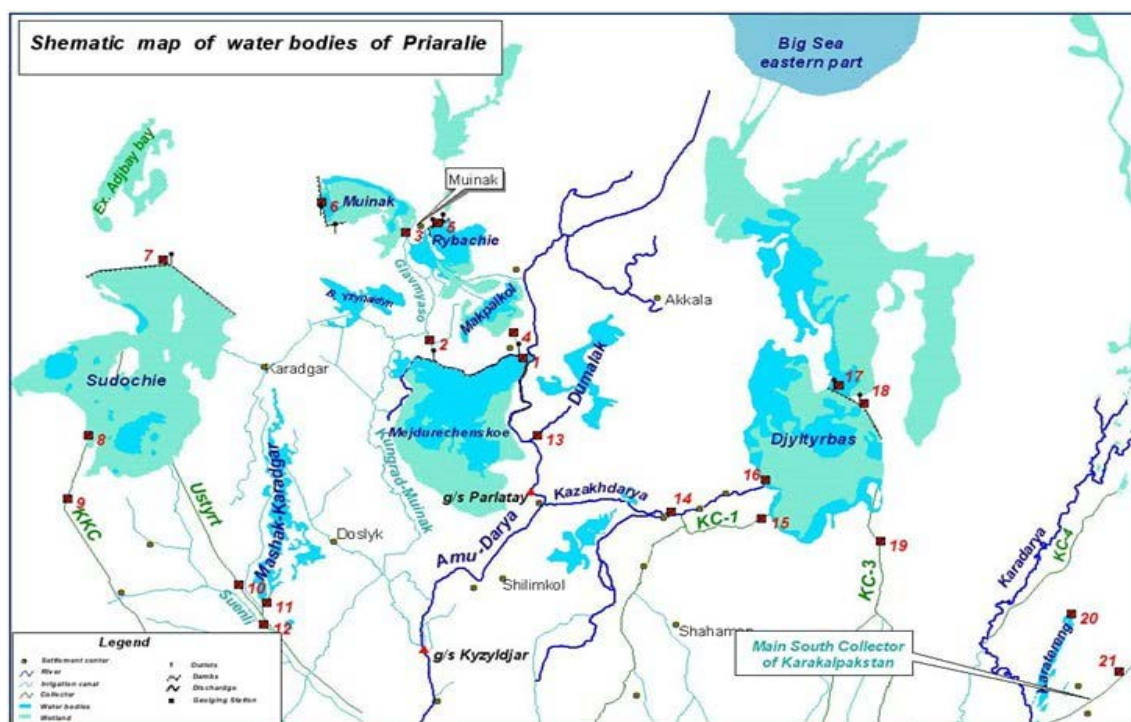


Рис. 1. Схематическая карта расположения водных объектов Южного Приаралья

Протяженность маршрута экспедиции в Южном Приаралье составила почти 2500 км. Общее количество комплексных учетных точек достигло 80 (из них 59 вокруг/внутри водоемов и 21 на гидротехнических сооружениях на этих водоемах). В составе экспедиции работали эколог, гидротехники, специалисты по дистанционному зондированию земли и геоинформационным системам.

Методика и методология

Для оценки использовались натурные и космические наблюдения (описание GPS точек в сочетании с космическими наблюдениями). Состояние водных объектов и прилегающих территорий оценивалось по избранным гидрологическим и гидротехническим характеристикам (табл. 1).

Таблица 1

Параметры и методы оценки локальных водоемов и прилегающих территорий в Южном Приаралье

Параметры	Метод
Гидрология:	
процентное покрытие водной поверхности	визуально
глубина воды	морская рейка РГО2 и измерительная рулетка
минерализация и температура	портативный прибор ProCheck (Decagon Devices, Inc)
Почва:	
процентное покрытие голой почвы	визуально
влажность в процентах	ручной
степень засоления	по кристаллам солей на поверхности почвы
Растительность:	
процент покрытия	визуально
вид растительности	визуальные наблюдения
состояние растений (зеленые, высохшие, сгоревшие)	визуальные наблюдения
Гидротехника:	
состояние гидropостов на каналах, коллекторах и водоемах	визуальные наблюдения, встречи с сотрудниками дельтового управления

Результаты и обсуждение

Состояние водных объектов Южного Приаралья вызывает обеспокоенность и требует скоординированных решений

Экосистемы водно-болотных угодий (ветланды) выполняют множество ценных функций и услуг и обеспечивают критически важную среду обитания перелетных птиц и диких животных. Несмотря на их важность, площадь воды озерных систем дельты реки Амударьи и Южного Приаралья уменьшаются из года в год (рис. 2).

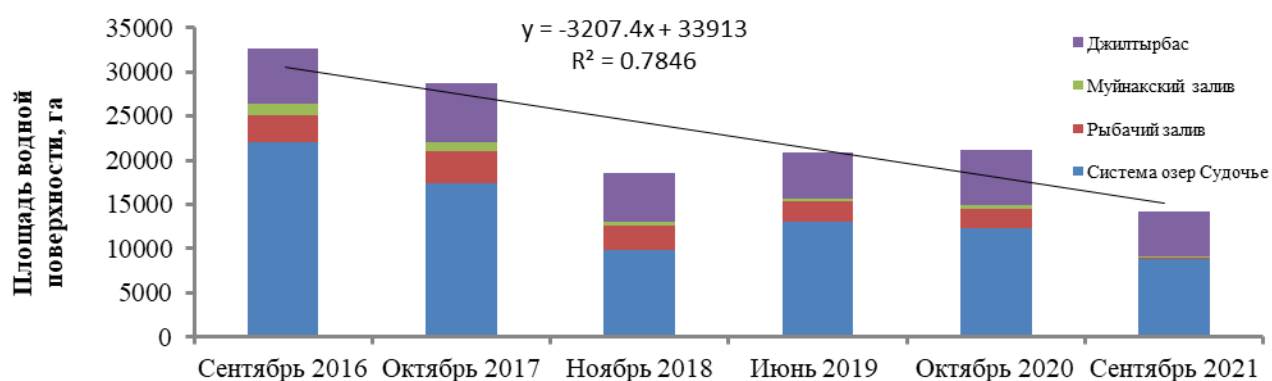


Рис. 2. Динамика изменения площади водной поверхности ключевых водоемов Южного Приаралья

Источник: http://www.cawater-info.net/aral/data/monitoring_amu.htm

Специалистами НИЦ МКВК по спутниковым снимкам определены площади открытой поверхности некоторых озерных систем Южного Приаралья. Их сопоставление с проектными площадями за период 2016-2021 гг. показывает, что разница площадей достигает несколько тыс. га (рис. 3-5).

Оставшиеся ветланды чрезвычайно чувствительны к изменению водоподдачи, температуры и осадков. Частое высыхание озер (например, о. Машанкуль или высохшие небольшие лужи озерной системы Макпалкуль) приводит к большим потерям рыб, адаптированных к жизни в этих водоемах, а также к ущербу рыбопромысловым хозяйствам.



Рис. 3 Сопоставление изменения площадей открытой водной поверхности Междуреченского водохранилища с проектными данными по годам

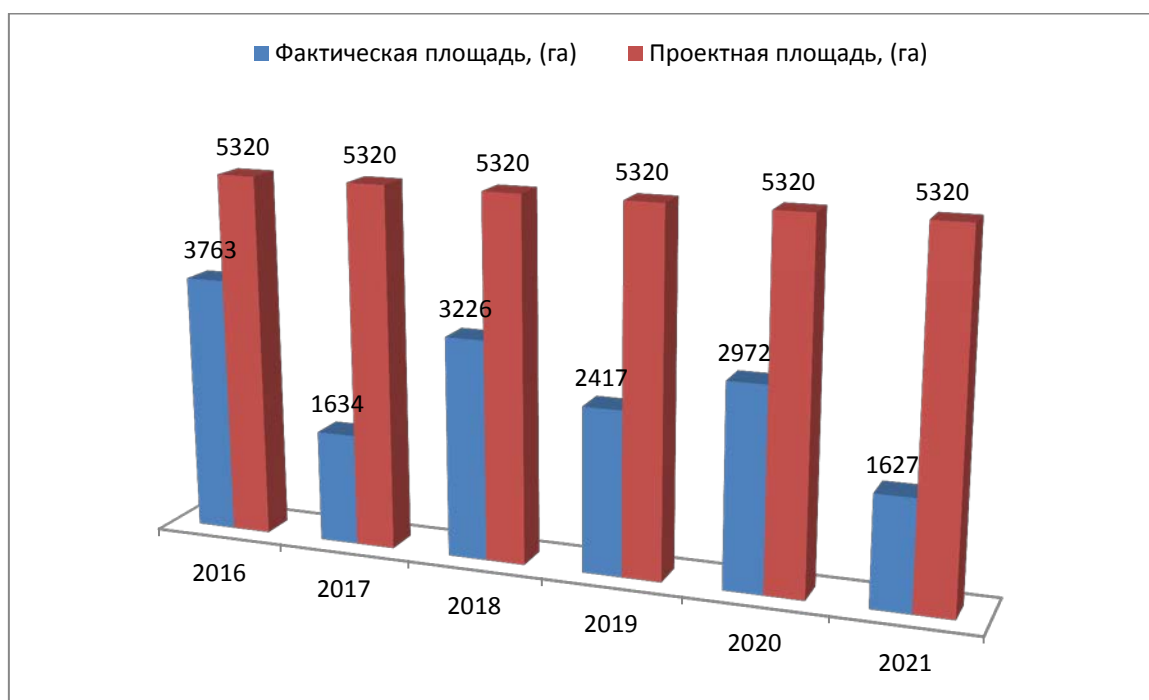


Рис. 4 Сопоставление изменения площадей открытой водной поверхности озера Рыбачье с проектными данными по годам

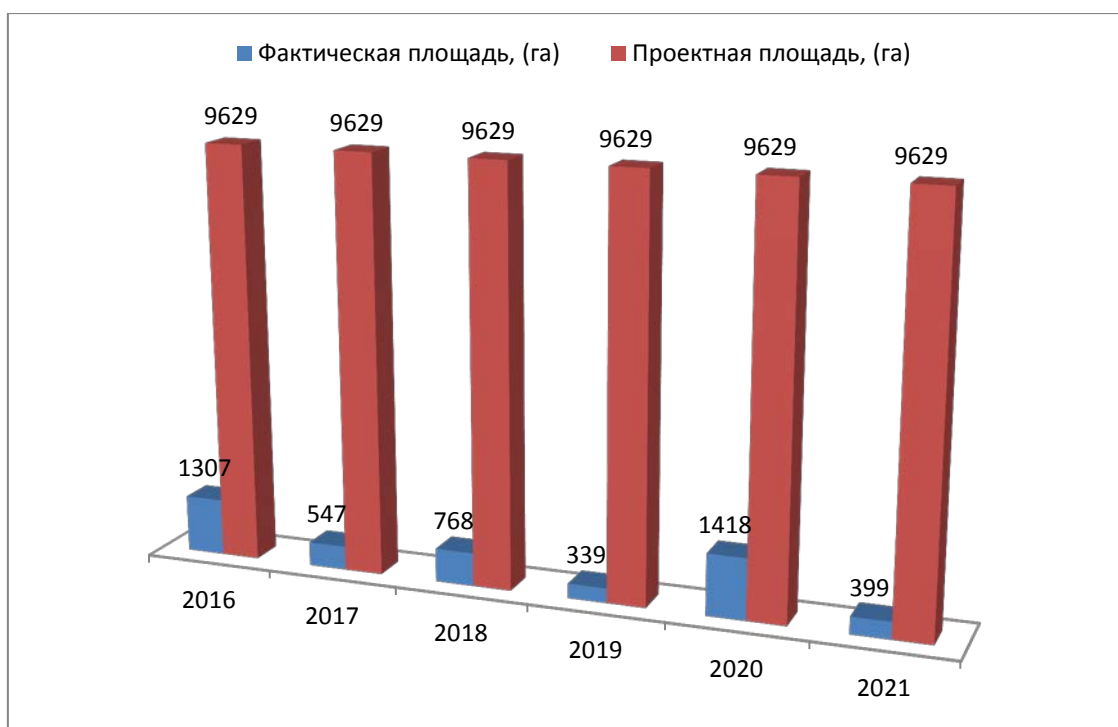


Рис. 5 Сопоставление изменения площадей открытой водной поверхности озера Муйнакское с проектными данными по годам

Нестабильная водоподача в дельту и озерные системы сводит на нет мероприятия по стабилизации экосистем и социально-экономическому развитию Южного Приаралья

Серьезной угрозой для ветландов и озерных систем является снижение поступления необходимого объема воды для поддержания экосистемы. В последние годы из-за повторяющейся засухи, приток к дельте Амударьи снижается, что не позволяет обеспечить минимальный объем воды ($3,5 \text{ км}^3$) в качестве санитарных попусков (рис. 6).

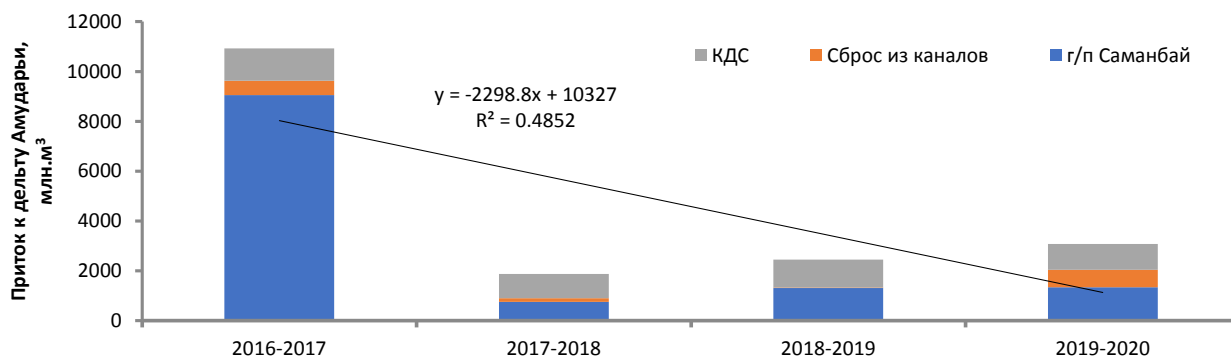


Рис. 6. Приток к дельте Амударьи за гидрологический год

Источник: БВО «Амударья»

Подача воды для нужд экосистем осуществляется по остаточному принципу. Их питание частично обеспечивается за счет коллекторно-дренажных вод и небольшого объема речного стока после удовлетворения потребностей орошаемого земледелия. Требуется повысить приоритетность потребностей в воде экосистем при водораспределении и привлекать дополнительные источники воды.

В качестве потенциального дополнительного источника воды в озерные системы, предлагается рассмотреть предложение ОАО «Узсувлойиха» и НИЦ МКВК по переброске вод Озерного коллектора из Хорезмской области в дельту реки Амударьи и Приаралье. Реализация данного проекта способствует притоку воды (не менее 4.5 км³) в дельту реки Амударьи, что обеспечивает постоянное поддержание биопродуктивности озерных систем дельты. Кроме этого, в результате снижения уровня коллекторно-дренажных вод улучшится мелиоративное состояние орошаемых земель в Хорезмской области.

Выводы и заключение

Следует особо отметить, что проведенные в последние годы Правительством Республики Узбекистан большие объемы работ в зоне Приаралья по созданию водоемов, строительству дамб, мероприятиям по рациональному использованию водных ресурсов, развитию рыболовной отрасли значительно улучшили экологическую и социально-экономическую обстановку в Приаралье.

Тем не менее, практика показывает, что многие проблемы остаются не решенными. В этой связи необходимо рассмотреть ряд следующих проблемных вопросов:

Для повышения эффективности управления в дельте требуется уделить особое внимание вопросам водоучета, кадров и финансирования

В настоящее время **учет потерь воды** на основных водных артериях (реках, каналах и коллекторах) **ведется приблизительно**. Представитель Дамбового управления дельты пояснил, что если канал или река имеет протяжённость 200 км, то объем потерь воды принимается 20%.

Имеется серьезная **нехватка кадров и финансирования**. В Дельтовом управлении Приаралья в 2021 году сократили почти половину сотрудников.

Для флоры и фауны Южного Приаралья представляет угрозу неконтролируемая охота на водоплавающих птиц, вырубка кустарников и поджог сухих тростников

Чабаны жгут тростники, чтобы отследить животных и расширить площади для отгонного скотоводства, так как на месте выгоревших появляются новые, более сочные стебли. Однако стихийно распространяющиеся пожары наносят вред флоре и фауне. Поэтому необходимо жестко регламентировать и контролировать сжигание высушенного тростника, установив дозволенное время и место. Использование космических снимков и дронов позволит определить потенциально опасные места и масштабы пожаров на ветландах. Важно проводить разъяснительные работы по предупреждению пожаров среди местного населения. На землях заказника несанкционированная охота и рыбалка должны быть строго запрещены, а полномочия инспекторов по охране природы заказников усилены, в том числе в части привлечения к ответственности лиц, нарушающих законы «О лесах» и «Об охраняемых природных территориях».

Развитие пастбищной аквакультуры может создать устойчивый доход и улучшить состояние водоемов

Водоёмы Южного Приаралья могут служить базой для создания хозяйств пастбищного рыболовства,²⁴ что пока не используется. Ввиду огромной площади водоемов, возможности пастбищной аквакультуры на данной территории велики. Успешное развитие пастбищной аквакультуры будет во многом зависеть от создания питомников для размножения мальков обитаемых в этих условиях рыб с соблюдением точной технологии производства рыбы, включая устройство специальных прудов, в которых создаются необходимые условия для существования, роста и развития рыбы, использование методов интенсификации – мелиорации и удобрения прудов, кормления рыбы. Развитие пастбищной аквакультуры позволит превратить водоемы в кормовую базу рыб, а также улучшить их санитарное состояние.

Состояние гидростов неудовлетворительное

Большинство гидростов для замера уровня и расхода воды на каналах, коллекторах и водоемах Приаралье, реконструированные в 2011 г. в рамках проекта «CAWa – Вода в Центральной Азии», требуют модернизации и восстановления. Некоторые из них находятся в нерабочем состоянии,

²⁴ Пастбищная аквакультура – процесс выращивания рыбы в искусственных условиях от оплодотворения до мальковой стадии с последующим выпуском в открытые водоемы для нагула, который ведется за счет естественной кормовой базы.

на некоторых нет рек, и они не зафиксированы. Рекомендуется при модернизации этих гидростов учитывать также восстановление до проектных сечений каналов и коллекторов, проводить контрольные замеры уровня и скорости потока для обновления рабочего графика $Q = f(h)$, оборудование гидростов автоматическими датчиками для бесперебойной передачи данных, а также оснащение диспетчерской службы современными технологиями (с восстановлением штата).

Развитие туристической деятельности на плато Устюрт и прибрежной полосе Судочье требует внимательного отношения к природе и истории этого края

В п.34 «Дорожной карты» по обеспечению реализации инициатив и предложений Президента Республики Узбекистан, озвученных на Саммите Глав государств-учредителей МФСА, утвержденной Распоряжением Кабинета Министров Республики Узбекистан от 16.11.2018 г. № 965-ф поставлена задача по созданию туристического комплекса на берегу озера Судочье, определены механизмы, сроки и ответственные исполнители.

Необходимо возобновить подготовку паспорта и проектной документации этого комплекса, проработать вопрос привлечения инвестиционных и грантовых средств. При реализации данной задачи необходимо сохранить исторический облик рыбацкого поселка Урга, где больше полувека назад кипела жизнь рыбаков, работала сигнальная башня, которая сейчас разрушена.

При этом, можно использовать опыт создания туристического комплекса на примере заповедника Хула на севере Израиля, где туристы могут наблюдать птиц вблизи через наблюдательные тележки (рис. 7) и биосферного заповедника Рён, Бавария, Германия, где туристы могут наслаждаться пейзажем ветланда, гуляя по древесным тропам.



Рис. 7 Журавли (*Grus L.*) в заповеднике Хула на севере Израиля (а) и биосферный заповедник Рён, Бавария, Германия (б)

Не используется лечебный потенциал соленых вод водоемов Приаралья

Соленые воды обладает многими полезными свойствами, которые могут использоваться в лечебных целях. Необходимо изучить гидрохимический состав соленых вод мелких водоемов (например, водоем восточной части о. Джылтырбас, где соленость выше, чем 120 dS/m) для развития лечебниц на их базе.

Мониторинг за состоянием водных объектов в Южном Приаралье должен проводиться на постоянной основе с использованием наземных и космических данных

Действующая система мониторинга не позволяет отслеживать все изменения в состоянии водных объектов на обширной территории Южного Приаралья из-за недостатка точных карт, неразвитой сети пунктов оперативного наблюдения и наземных, в том числе и метеорологических, станций. Данные космических наблюдений могут частично решить имеющиеся проблемы.

Специалистами НИЦ МКВК проводится ежемесячная оценка изменения площади водной поверхности и ветландов Южного Приаралья, Западной и Восточной частей Аральского моря на основе космических снимков. Эти данные ежемесячно публикуется на портале CAWater-Info (www.cawater-info.net/aryl/data/monitoring_amu.htm). Материалы (матрица данных с описанием 80 точек GPS) данной экспедиции будут использованы для усовершенствования методики определения площадей водных объектов и ветландов.

Литература

1. Отчет о проведенной экспедиции по «Мониторингу озер и ветландов Южного Приаралья», Ташкент 2021. http://cawater-info.net/library/rus/aralsea_monitoring_2021_ru.pdf.
2. Красная книга Республики Узбекистан – Животный мир, Том-2, Т.: Chinog ENK, 2009, С.218.
3. Конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение главным образом в качестве местообитаний водоплавающих птиц (принята 2 февраля 1971 года в г. Рамсар)
4. Программа технико-экономического развития , Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 16.01.2019 г. № 37 «О мерах по комплексному социально-экономическому развитию Муйнакского района Республики Каракалпакстан», <https://lex.uz/ru/docs/4164159>

Термины и определения

- Ветланд**²⁵ - территория, частично или полностью покрытая тонким слоем воды, пресной или соленой, и особой растительностью, адаптированной к таким условиям, сюда относятся заболоченные понижения рельефа, лагуны и марши, поймы, болота и зарастающие озера, водохранилища и пруды.
- Водоем** - постоянное или временное скопление стоячей или со сниженным стоком воды в естественных или искусственных впадинах (озёра, водохранилища, пруды и т. д.).
- Водные растения** - многолетние (реже однолетние) погруженные в воду полностью или большей своей частью (гидатофиты) или погруженные в воду только нижней, корневой частью (гидрофиты) растения, необходимое условие жизни которых - пребывание в пресной (большей частью), солёной или солоноватой воде.
- ГИС** - геоинформационная система (географическая информационная система) – это аппаратно-программный инструмент и одновременно человек-машинный комплекс, обеспечивающий сбора, обработку, анализа, хранения и графической визуализации пространственных (географических) данных и связанной с ними информации.
- Лужа** - относительно небольшое скопление воды в углублениях или впадинах на поверхности земли.
- Солончак** - тип почвы, характеризующийся наличием в верхних горизонтах легкорастворимых солей в количествах, препятствующих развитию большинства растений, за исключением галофитов (солерос, солянка, сведа и др.), которые также не образуют сомкнутого растительного покрова. Формируются в аридных или полуаридных условиях при выпотном водном режиме.
- Такыр** - форма рельефа, образуемая при высыхании засоленных почв (такырных почв) в пустынях и полупустынях. Для такыровидных характерны поверхностный слой почвы, который при высыхании уменьшается в объёме, образуя корку, разбитую трещинами на отдельные многоугольные плиты различных форм и размеров.

²⁵ Рамсарская конвенция использует широкий подход при определении водно-болотных угодий, подпадающих под её юрисдикцию. В соответствии с текстом Конвенции (Статья 1.1), водно-болотные угодья определяются как «районы болот, фенот, торфяных угодий или водоёмов - естественных или искусственных, постоянных или временных, стоячих или проточных, пресных, солоноватых или солёных, включая морские акватории, глубина которых при отливе не превышает шести метров».

Кроме того, в целях охраны целостных природных комплексов, Статья 2.1 предусматривает, что в Рамсарский список водно-болотных угодий международного значения «могут включать прибрежные речные и морские зоны, смежные с водно-болотными угодьями, и острова или морские водоёмы с глубиной больше шести метров во время отлива, расположенные в пределах водно-болотных угодий».