

МОНИТОРИНГ ЭКОСИСТЕМ ГЛОБАЛЬНО ЗНАЧИМЫХ ВОДНО-БОЛОТНЫХ УГОДИЙ ДЕЛЬТЫ СЫРДАРЬИ И МАЛОГО АРАЛЬСКОГО МОРЯ

**Димеева Л.А., Пермитина В.Н., Зверев Н.Е., Иманалинова А.А.,
Крупа Е.Г., Есенбекова П.А., Баракбаев Т.Т., Зима Ю.А.,
Чаликова Е.С., Алимбетова З.Ж.**

Международная конвенция о водно-болотных угодьях (ВБУ) была принята в феврале 1971 года в иранском городе Рамсар. Согласно определению, принятому Конвенцией, к водно-болотным угодьям относится широкий круг водоемов, мелководий, а также избыточно увлажненных участков территории, где водное зеркало обычно находится на поверхности земли. Вода является основным фактором, который определяет условия жизни растений и животных и контролирует состояние окружающей среды. В числе основных экологических функций ВБУ выделены: сохранение пресной воды; регуляция поверхностных и подземных стоков; поддержание уровня грунтовых вод; естественное очищение воды и удержание загрязняющих веществ; возвращение в атмосферу кислорода, изъятие из атмосферы и накопление углерода; стабилизация климата в отношении осадков и температурного режима; сдерживание берегов от деградации и предохранение почв от эрозии; поддержание биологического разнообразия; обеспечение местообитаниями для растений и животных (Кривенко, 1998). По положению в ландшафте и особенностям использования человеком ВБУ являются уязвимыми экосистемами нашей планеты, которые в настоящее время находятся под угрозой разрушения.

Целью Конвенции является развитие и управление международной сетью ВБУ, необходимых для сохранения биоразнообразия (главным образом, охраны местообитаний водоплавающих птиц). Провозглашение водно-болотного угодья «имеющим международное значение» и включение его в Список Конвенции означает, что государство принимает на себя обязательства по охране, управлению, исследованию, рациональному использованию, созданию природных резерватов для водоплавающих птиц, обеспечению защиты территории, разработке и проведению в жизнь совместной политики, направленной на развитие, как самих угодий, так и связанных с ними флоры и фауны. При этом под «рациональным использованием» понимается использование данного вида угодий в интересах всего человечества, позволяющее обеспечить сохранение всех природных особенностей и качеств данной экосистемы.

Обеспечение охраны и разумного использования водно-болотных угодий в соответствии с обязательствами, содержащимися в Рамсарской конвенции, подразумевает (Резолюция IX.1, Приложение E, 2005 г.):

а. установление местонахождения и экологических характеристик водно-болотных угодий (исходная инвентаризация);

b. оценку состояния и тенденций изменения водно-болотных угодий, а также угроз водно-болотным угодьям (оценка);

c. мониторинг состояния и тенденций изменения водно-болотных угодий, включая определение снижения уровня существующих угрозы появления новых угроз (мониторинг);

d. принятие мер (как *in situ*, так и *ex situ*) для исправления ситуации, связанной с любыми изменениями, которые ведут, или могут привести к пагубным изменениям экологического характера угодья (управление).

Мониторинг ВБУ является неотъемлемой частью обязательств и представляет собой процесс оценки изменения экологического характера ВБУ в течение какого-либо периода времени.

Современная авандельта р. Сырдарья начала формироваться после строительства Кокаральской дамбы в 2005 г., разделившей Аральское море на Малый и Большой Арал. На новой территории сформировались местообитания водоплавающих, перелетных птиц и других животных. Вместе с тем ВБУ стали активным местом хозяйственной деятельности человека (рыболовство, охота, выпас скота, заготовка сена и др.). Возникла необходимость управления аквально-прибрежными экосистемами и включения ВБУ в Рамсарский список.

Инвентаризация ВБУ была впервые проведена в 2011 году. Интегральная оценка значимости определила их глобальное значение (Биоразнообразие..., 2012). В 2012 г. при содействии Казахстанской ассоциации сохранения биоразнообразия Малое Аральское море и дельта Сырдарьи вошли в список ВБУ мирового значения, охраняемых Рамсарской конвенцией. Площадь ВБУ составляет 330 тысяч гектаров. Это угодье важно не только для 200 тысяч мигрирующих и гнездящихся здесь птиц, но и для редких видов рыб, таких как усач аральский, шемая аральская, белоглазка аральская, и редких видов растений, как камыш казахстанский, нимфейник щитолистный, сальвиния плавающая, рогоз малый.

Для оценки изменений, происходящих в экосистемах авандельты Сырдарьи и акватории Малого Аральского моря, стали проводить мониторинговые исследования биоразнообразия, которые осуществлялись в 2013, 2015, 2017, 2021 гг.

Мониторинг, проведенный в 2013 г. и 2015 г., выявил опасные тенденции снижения биоразнообразия – сократилось число редких видов зоопланктона, насекомых и птиц. Процесс становления экосистем авандельты Сырдарьи в 2011-2015 годах сопровождался повышенными рекреационными, рыболовными и охотничьими нагрузками. В 2015 г. произошло 2-3-кратное снижение численности гнездящихся и мигрирующих водно-болотных птиц. Исчезли линные и осенние скопления речных уток, гусей, малочисленными стали мигрирующие кулики, практически перестали останавливаться на кормежку фламинго, розовые и кудрявые пеликаны. Из года в год численность и видовое разнообразие некоторых компонентов экосистем снижалось, это касается энтомофауны, гнездящихся и

мигрирующих водно-болотных птиц. В 2017 г. было отмечено снижение размерно-весовых показателей у сазана, судака и жереха, что связано с отловом старших возрастных групп. Состояние растительного покрова и редких видов флоры было стабильное.

Чтобы остановить процесс снижения биоразнообразия в авандельте Сырдарьи стало необходимым создание участка с особо охраняемым режимом. Постановлением Правительства Республики Казахстан №484 от 29.07.2020 года территория заповедника «Барсакельмес» была расширена, присоединены ВБУ кластерного участка «Дельта» с прилегающей охранной зоной общей площадью 5851,2 га.

В данном сообщении мы обсуждаем результаты мониторинга, который проводился в октябре 2021 г. после присоединения к заповеднику части авандельты. Водно-болотные угодья дельтовых озер не входят в ООПТ, поэтому важным стало выявить реальное состояние компонентов экосистем.

Исследования выполнялись в рамках реализации проекта Германского общества по международному сотрудничеству (GIZ) «Экологически ориентированное региональное развитие Приаралья».

В 2021 году мониторинг экосистем Рамсарских угодий проводился по маршрутам 2013-2017 гг. в соответствии с экосистемным подходом (Глобально значимые..., 2007).

Классификация экосистем принята по исследованиям, проведенным в 2011 г. и 2013 г. (Биоразнообразие..., 2012; Мониторинг..., 2014), которая является основой картографирования. Наиболее крупные единицы классификации – порядки экосистем: АКВАЛЬНЫЕ, НАЗЕМНЫЕ ПРИРОДНЫЕ И НАЗЕМНЫЕ АНТРОПОГЕННО-НАРУШЕННЫЕ.

Следующий ранг – классы экосистем. Аквальные экосистемы делятся на морские солоноватоводные; авандельтовые солоноватоводные и пресноводные; озерные пресноводные; речные проточные пресноводные экосистемы. При классификации наземных экосистем большое внимание уделяется установлению типа водного режима территории. Наземные экосистемы группируются в 3 крупные категории: автоморфные (климатогенные) (грунтовые воды глубже 5-6 м), полугидроморфные (грунтовые воды на глубине 3,5-5 м), гидроморфные экосистемы (грунтовые воды на глубине <2,5-3 м).

Следующий ранг классификации – группа экосистем, которая объединяет элементарные экосистемы. При описании каждой группы приводится оценка абиотической среды (рельеф, почвы) и основных компонентов биоразнообразия: флора и растительность, зоопланктон, ихтиофауна, наземные беспозвоночные, герпетофауна, птицы, млекопитающие.

Классификация экосистем является основой для построения легенды к карте. Составлена современная карта экосистем Рамсарских угодий. Легенда к карте содержит 19 номеров, соответствующих группам экосистем.

Почвенный покров авандельты Сырдарьи характеризуется гидроморфными условиями почвообразования с застойным характером

минерализованных грунтовых вод, положительным солевым балансом, внутри дельтовым перераспределением солей в почвах и грунтовых водах. В устьевой области в условиях переувлажнения и процессов наливаания происходит формирование первичных почв, представленных переходными образованиями (соленые грязи) от подводных почв к наземным сильно засоленным солончакам приморским. На прирусловых валах, сложенных слоистым аллювием легкого гранулометрического состава, формируются пойменные луговые почвы. Повышенные позиции прирусловой поймы и надпойменные террасы реки с ослаблением аллювиальных процессов занимают пойменные луговые (тугайные) почвы. По широким плоским междурусловым понижениям с бессточными грунтовыми водами, на отложениях тяжелого состава формируются почвы болотного ряда – болотные, лугово-болотные. Почвы засоленного ряда представлены солончаками луговыми, распространены по прирусловым участкам валов, развиваются на засоленных отложениях под влиянием слабоминерализованных грунтовых вод (Почвы Кызыл-Ординской области, 1983).

Составлен новый список флоры сосудистых растений, состоящий из 253 видов, относящихся к 156 родам и 45 семействам, в котором насчитывается на 19 видов больше, чем в приведенном ранее (Мониторинг..., 2014). Наибольшее число видов представлено в семействах *Amaranthaceae* (56 видов), *Asteraceae* (39), *Fabaceae* (20), *Poaceae* (19), *Brassicaceae* (18). Наиболее богаты видами роды *Suaeda* (9 видов), *Atriplex* (8), *Astragalus* (7), *Salsola* (7), *Tamarix* (7), *Artemisia* (6). Мониторинговые исследования за период 2011-2021 гг. выявили местонахождения редких видов разного статуса, в т.ч. 5 видов из Красной книги Казахстана (2014): нимфейник щитолистный (*Nymphoides peltata*), камыш казахстанский (*Schoenoplectus kasachstanicus*), лебеда Пратова (*Atriplex pratovii*), тюльпан Борщова (*Tulipa borszczowii*), тюльпан двуцветковый (*Tulipa biflora*). Согласно Красной книге Кызылординской области (Редкие..., 2014), на территории исследования должны произрастать 6 редких для региона вида: селитрянки Шобера (*Nitraria schoberi*), тополь разнолистный (туранга) (*Populus euphratica*), сальвиния плавающая (*Salvinia natans*), наяда морская (*Najas marina*), альдрованда пузырчатая (*Aldrovanda vesiculosa*), цаникеллия большая (*Zannichellia major*); встречаются 2 вида из Приложения к Бернской конвенции: рогоз малый (*Typha minima*) и сальвиния плавающая. Мониторинг точек местонахождений редких видов в 2021 г. показал стабильное состояние популяций камыша казахстанского в авандельте. Не были подтверждены точки произрастания камыша казахстанского, сальвинии плавающей на озере Райым, нимфейника щитолистного в протоках авандельты, рогоза малого в буферной зоне авандельты и побережья, что было связано с продолжительным низким уровнем стояния воды. Распространение селитрянки Шобера приурочено к полугидроморфным экосистемам первичной морской равнины с галофитнокустарниковыми сообществами. Туранга разнолистная встречается небольшой группой в

районе оз. Катанколь. Обнаружение таких гидрофитов, как наяда морская, цаникелия большая и альдрованда пузырчатая требует детальных исследований в экосистемах авандельты.

На обследованной территории выявлено 102 вида лекарственных растений, из них 85% используется в народной медицине и только 15% признаны официальной медициной, к ним относятся солодка голая, гармала (адраспан), спорыш, верблюжья колючка, итсигек и др. Антропогенное воздействие распространено на побережье Малого Арала и вокруг дельтовых озер, где основным фактором является перевыпас. Рекреация отмечена на побережье Малого Арала, наиболее заметна на озере Камыстыбас.

Суммарное разнообразие зоопланктона обследованных участков авандельты Сырдарьи, прибрежной зоны Аральского моря и пойменных озер было представлено 47 таксонами, из которых коловраток 29, ветвистоусых ракообразных – 6, веслоногих ракообразных – 9, факультативных планктеров – 3. Наиболее разнообразным по общему числу таксонов был зоопланктон дельтовых озер Райым, Караколь, Шомишколь при невысоком значении показателя в р. Сырдарья, прибрежной зоне Аральского моря и оз. Акшатау. Фоновыми видами являлись коловратки *Keratella quadrata*, *Lecane* (s.str.) *luna*, *Polyarthra* sp. и ракообразные *Calanipeda aquae-dulcis*. Высокое обилие планктонных беспозвоночных, нетипичное для осеннего периода, было зарегистрировано в озерах Шомишколь, Райым и Акшатау. Мониторинг зоопланктона в 2011-2013 гг. выявил редкие и эндемичные виды: *Lopocharis naias*, *Lecane nana*, *Lecane* (*Monostyla*) *acruata*, *Neodiptomus schmakeri*, *Trichocerca caspica*, *Lopocharis naias*, *Lecane ludwigii*, *Podonevadne camptonux* *Halicyclops rotundipes aralensis*, которые не были обнаружены в 2021 г.

В результате исследования наземных беспозвоночных выявлены представители из класса Насекомых (Insecta) следующих отрядов: Жесткокрылые, или жуки (Coleoptera), Полужесткокрылые (Heteroptera), Перепончатокрылые (Hymenoptera), Кожистокрылые, или уховертки (Dermaptera), Прямокрылые (Orthoptera), из класса Высшие раки (Malacostraca) отряд Равноногие (Isopoda), из класса Паукообразные (Arachnida) отряд Скорпионы (Scorpiones). Всего беспозвоночные представлены 24 видами из 10 семейств. Видовым разнообразием выделяется отряд Coleoptera (17 видов), в остальных 6 отрядах известно всего по 1-2 вида, а по семействам выделяются Tenebrionidae (12 видов), Carabidae (3 вида), Formicidae (2 вида), в остальных 7 семействах отмечены только по 1 виду. Мониторинг ВБУ в 2011-2017 гг. вывел 3 вида из Красной книги Казахстана: *Anax imperator*, *Hierodula tenuidentata*, *Chilocorus bipustulatus*; 20 редких видов (*Balclutha chloris*, *Holonabis sareptanus*, *Solenoxyphus lepidus*, *Vachiria deserta*, *Centrocoris volxemi* и др.); 4 эндемика (*Onthophagus* (*Exonthophagus*) *haroldi*, *Onthophagus* (*Palaeonthophagus*) *flagrans*, *Tetramorium schneideri*, *Stizus annulatus* (Klug), которые не были обнаружены в 2021 г.

Промысловая ихтиофауна Малого Аральского моря представлена 18 видами рыб, среди которых: щука обыкновенная, лещ, белоглазка, жерех

ральский, усач аральский, карась серебряный, камбала-глосса речная, шемая аральская, амур белый, толстолобик белый, чехонь, плотва, красноперка, сом обыкновенный, окунь речной, судак обыкновенный, змееголов и сазан. В сравнительном аспекте за последние годы наблюдалось некоторое улучшение биологических показателей у леща и судака, хотя промыслом они осваиваются очень активно. Некоторые снижение размерно-весовых показателей у белоглазки, жереха можно объяснить интенсивным отловом особей старших возрастных групп. В связи с понижением минерализации воды численность камбалы в сравнении с предыдущими годами уменьшалась, поэтому приостановлен промысел до восстановления численности популяции.

Составлен предварительный систематический список амфибий и рептилий, обитающих на территории Рамсарских угодий, который содержит 2 вида амфибий (зеленая жаба *Bufo viridis* (Laurenti, 1768) complex, озерная лягушка *Rana (Pelophylax) ridibunda* Pallas, 1771) и 14 видов рептилий: среднеазиатская черепаха *Agrionemys horsfieldii* (Gray, 1844), восточный удавчик *Eryx tataricus* (Lichtenstein, 1823), водяной уж *Natrix tessellata* (Laurenti, 1768), стрела-змея *Psammophis lineolatus* (Brandt, 1838), обыкновенный щитомордник *Gloydius halys* (Pallas, 1776), пискливый геккончик *Alsophylax pipiens* (Pallas, 1814), серый геккон *Mediodactylus russowii* (Strauch, 1887), сцинковый геккон *Teratoscincus scincus* (Schlegel, 1858), степная агама *Trapelus sanguinolentus* (Pallas, 1814), ушастая круглоголовка *Phrynocephalus mystaceus* (Pallas, 1776), сетчатая ящурка *Eremias grammica* (Lichtenstein, 1823), средняя ящурка *Eremias intermedia* (Strauch, 1876), линейчатая ящурка *Eremias lineolata* (Nikolsky, 1896) и быстрая ящурка *Eremias velox* (Pallas, 1771)). Наибольшее видовое разнообразие земноводных и пресмыкающихся характерно для автоморфных экосистем (1 вид амфибий и 13 видов рептилий). В аквальных экосистемах могут быть встречены 2 вида амфибий (зеленая жаба и озерная лягушка) и 1 вид рептилий (водяной уж) (Параскив, 1956; Брушко, 1995; Kubykin, Brushko, 1998; Dujsebajeva et al., 2003; Дуйсебаева, 2005; Дуйсебаева, 2010; Бондаренко, Дуйсебаева, 2012). Во время полевого выезда отмечены 4 вида рептилий: быстрая ящурка (*Eremias velox*), восточный удавчик (*Eryx tataricus*), водяной уж (*Natrix tessellata*) и стрела-змея (*Psammophis lineolatus*). Проведена оценка плотности населения взрослых особей быстрой ящурки (*Eremias velox*) в позднеосенний период, которая в окрестностях Кок-Аральской дамбы составила 75 ос/га. К категории редких и уязвимых видов отнесены 3 вида рептилий - среднеазиатская черепаха (*Agrionemys horsfieldii*), обыкновенный щитомордник (*Gloydius halys*) и восточный удавчик (*Eryx tataricus*).

По литературным данным и результатам мониторинга 2011-2021 гг. на проектной территории в разные сезоны года встречается до 250 видов птиц, относящихся к 17 отрядам и 50 семействам. Результаты орнитологического мониторинга показали, что в начале октября 2021 г. на Рамсарских угодьях продолжался осенний пролет птиц, при котором их видовой состав и

численность менялись ежедневно. Видовой состав, останавливающихся на различных водоемах птиц менялся с учетом наличия или отсутствия растительности вдоль берегов. За время наблюдений было встречено 53 вида птиц, относящихся к 11 отрядам. Птицы, жизнь которых связана с водно-болотными комплексами, представлены 38 видами. Доминирующими из них были кряква, большой баклан, хохотунья, серая утка, лысуха и чирок-свистун. Основную концентрацию водно-болотных птиц наблюдали в заливе Малого Арала вдоль Кокаральской плотины, на озерах Акшатау и Камыстыбас. Из числа редких и исчезающих птиц, внесенных в Красную книгу Республики Казахстан, за период учета отмечено 5 видов общей численностью 254 особи, в том числе рыжая цапля (15), лебедь-кликун (4), серый журавль (200), черноголовый хохотун (21) и саджа (14). Фактов негативного воздействия на орнитофауну не отмечено. Для территории ВБУ установлено 14 видов млекопитающих (Биоразнообразие..., 2012). В период обследования были обнаружены следы пребывания двух видов (барсука и кабана), большинство животных (грызуны и ушастый еж) залегли в спячку, а рукокрылые мигрировали на юг.

Исследования экосистем в 2021 г. показали, что гидрологический режим Малого Аральского моря и дельтовых озер характеризовался не оптимальным режимом, что привело к снижению уровня моря до 40,1 м/Бс и обмелению озер. Это отразилось на компонентах биоразнообразия. Основным требованием сохранения высокого уровня биоразнообразия Рамсарских угодий следует считать поддержание оптимального уровня гидрологического режима Малого Аральского моря и дельтовых озер.

К принципам Рамсарской конвенции следует отнести необходимость сохранения природного (экологического) равновесия, определяющего более или менее стабильное состояние биосферы, при котором отклонения в развитии ее компонентов естественным образом регулируются. В настоящее время нельзя полагаться только на способность угодий к естественному самовосстановлению, часто требуется определенное вмешательство со стороны человека, или управление угодьями, направленное на поддержание необходимых условий, при которых возможно устойчивое существование угодий, в полной мере реализующих свои природные и общественно значимые функции (Рекомендации 4.1, 1990).

Благодарности: Полевые мониторинговые исследования ВБУ выполнялись с участием сотрудников Государственного природного заповедника «Барсакельмес».

Литература

Биоразнообразие водно-болотных угодий авандельты реки Сырдарья / Под ред. Оспанова М.О., Стамкуловой К.Ж. Авторский коллектив: Димеева Л.А., Султанова Б.М., Березовиков Н.Н., Есенбекова П.А., Крупа Е.Г., Ермаханов З., Алимбетова З.Ж., Малахов Д.В.). Алматы, 2012. 65 с.

Бондаренко Д.А., Дуйсебаева Т.Н. Среднеазиатская черепаха *Agrionemys horsfieldii* (Gray, 1844) в Казахстане (распространение, районирование ареала, плотность населения) / Современная герпетология. 2012. Том 12. Вып. 1/2. С. 3-26.

Брушко З. К. / Ящерицы пустынь Казахстана. Алматы: Конжык, 1995. 232 с.

Глобально значимые водно-болотные угодья Казахстана: в 3 т. Астана: Комплекс, 2007. Т. 1. 264 с.; Т. 2. 271 с.; Т. 3. 271 с.

Дуйсебаева Т. Н. Новые находки амфибий и рептилий в Приаралье и сопредельных районах Казахстана. Ч. 2. Змеи (Reptilia: Squamata: Serpentes) / Selevinia. 2005. С. 49–56.

Дуйсебаева Т.Н. Краткий обзор изменений в систематическом списке амфибий и рептилий Казахстана / Герпетологические исследования в Казахстане и сопредельных странах. Алматы, 2010. С. 37–52.

Красная книга Казахстана. Ч. 1, Т. 2. Растения. Астана: ArtPrint, 2014. 452 с.

Кривенко В.Г. (ред.). Водно-болотные угодья России. Том 1. Водно-болотные угодья международного значения. М.: Wetlands International Publication, 1998. 256 с.

Мониторинг Рамсарских угодий дельты реки Сырдарья / под ред. Оспанова М.О., Стамкуловой К.Ж. / Коллектив авторов: Димеева Л.А., Султанова Б.М., Березовиков Н.Н., Есенбекова П.А., Крупа Е.Г., Ермаханов З., Алимбетова З.Ж., Малахов Д.В. Алматы, 2014. 104 с.

Параскив К. П. Пресмыкающиеся Казахстана. Алма-Ата: изд-во АН КазССР, 1956. 228 с.

Почвы Кызыл-Ординской области. // Под ред. Боровского В.М., Бикмухамедова М.А., Волкова А.И., Каражанова К.Д., Киевской Р.Х., Можайцевой А.Ф., Носковой Л.В., Некрасовой Т.Ф., Орловой М.А. Алма-Ата: Наука, 1983. Вып. 14. 303 с.

Редкие и исчезающие виды Кызылординской области (Красная книга). Алматы, 2014. 101 с.

Dujsebajeva T., Castellano S., Magni P., Odierna G. New data on distribution of amphibians and reptiles in the Aral Sea Basin and surrounding areas of Kazakhstan. Part I. The Green Toads of *Bufo viridis* complex (Amphibia:Anura) / Selevinia, 2003. P. 60–65.

Kubykin R. A., Brushko Z. K. Contemporary spreading and information on *Agkistrodon halys caraganus* Eichwald, 1831 (Reptilia, Crotalidae) numbers in Kazakhstan / Вестник КазГУ. Сер. биологическая. 1998. № 6. С. 9-13.