БИОРАЗНООБРАЗИЕ ВОДНО-БОЛОТНЫХ УГОДИЙ АВАНДЕЛЬТЫ РЕКИ СЫРДАРЬЯ

В работе приведены результаты, полученные в ходе первичного обследования водно-болотных угодий формирующейся авандельты реки Сырдарья. Показано высокое биоразнообразие экосистем, приведены редкие, эндемичные, уязвимые и исчезающие виды из Красной Книги Казахстана.

Интегральная оценка биоразнообразия по критериям Рамсарской конвенции выявила глобальную значимость водно-болотных угодий авандельты Сырдарьи и необходимость принятия мер по сохранению биоразнообразия.

Водно-болотные угодья в дельте р. Сырдарья

БИОРАЗНООБРАЗИЕ ВОДНО-БОЛОТНЫХ УГОДИЙ АВАНДЕЛЬТЫ РЕКИ СЫРДАРЬЯ

Биоразнообразие водно-болотных угодий авандельты реки Сырдарья
Алматы, 2012. - 65 с.

Под редакцией:
Оспанова М.О., Стамкуловой К.Ж.

Рецензент:
доктор биологических наук
Ященко Р.В.

Авторский коллектив:
Раздел 1: **Димеева Л.А.**

Раздел 2: **Султанова Б.М., Малахов Д.В., Димеева Л.А., Есенбекова П.А., Березовиков Н.Н., Крупа Е.Г., Ермаханов З.**

Раздел 3: **Димеева Л.А., Алимбетова З.Ж.**

Раздел 4: **Крупа Е.Г., Есенбекова П.А., Ермаханов З., Березовиков Н.Н.**

Разделы 5-6: **Султанова Б.М., Димеева Л.А., Крупа Е.Г., Есенбекова П.А., Березовиков Н.Н.**

Раздел 7: **Димеева Л.А., Султанова Б.М., Малахов Д.В., Алимбетова З.Ж., Крупа Е.Г., Есенбекова П.А., Ермаханов З., Березовиков Н.Н.**

Полевые исследования помогли осуществить:
Алимбетова З.Ж., Сатекеев Г.К., Есенова А.А., Алдамжаров Р.Ш., Умбетов Г.К., Куандыков Б.К., Жылкайдаров А.Б.

Фотографии:
Султановой Б.М., Димеевой Л.А., Есенбековой П.А., Березовикова Н.Н., Алимбетовой З.Ж.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	**4**
1. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ	**5**
2. ЭКОСИСТЕМЫ	**9**
3. РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР	**19**
4. ЖИВОТНЫЙ МИР	**29**
4.1 БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ	**29**
4.1.1 Водные беспозвоночные	**29**
4.1.2 Наземные беспозвоночные	**33**
4.2 ПОЗВОНОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ	**42**
4.2.1 Рыбы	**42**
4.2.2 Птицы и млекопитающие	**47**
5. УНИКАЛЬНОСТЬ И ЗНАЧИМОСТЬ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ АВАНДЕЛЬТЫ СЫРДАРЬИ	**52**
6. ОСНОВНЫЕ УГРОЗЫ БИОРАЗНООБРАЗИЮ	**57**
7. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОХРАНЕНИЮ БИОРАЗНООБРАЗИЯ	**61**
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	**63**
ГЛОССАРИЙ	**65**

ВВЕДЕНИЕ

Согласно определению, принятому Международной конвенцией о водно-болотных угодьях (Рамсар, Иран, 1971), к водно-болотным угодьям (ВБУ) относится широкий круг водоемов, мелководий, а также избыточно увлажненных участков территории, где водное зеркало обычно находится на поверхности земли. Везде в этих местах вода является основным фактором, который определяет условия жизни растений и животных и контролирует состояние окружающей среды.

В 2005 г. завершено строительство Кокаральской плотины, разделившей Аральское море на Малый и Большой Арал. Уровень в Малом море поддерживается на отметке 42 м абс. выс. После строительства дамбы современная дельта Сырдарьи ушла под воду и в месте впадения реки в Малый Арал началось формирование новой авандельты и новых ВБУ. Эта территория стала местообитанием водоплавающих, перелетных птиц и комплекса диких животных. В настоящее время ВБУ являются активным местом хозяйственной деятельности человека (рыболовство, охота, выпас скота, заготовка сена и др.). Такой интенсивный антропогенный пресс может привести к необратимым процессам деградации природных экосистем. Возникла необходимость управления аквальными и прибрежными экосистемами согласно принципам ведения устойчивой хозяйственной деятельности и подготовки соответствующих материалов, обосновывающих их включение в Рамсарский список глобально значимых ВБУ с приданием им статуса Международного значения. Важно заметить, что ВБУ, зачастую, служат механизмом, контролирующим загрязнение воды, являясь естественными фильтрами. Защита жизненно важных экосистем является ключевой частью любого подхода интегрированного управления водными ресурсами (ИУВР), поскольку ВБУ не только влияют на инфильтрацию дождевых вод, пополнение запасов грунтовых вод и режимы стока рек, но и способны производить целый ряд экономических выгод. Они также являются средой обитания диких животных и нерестилищами ценных промысловых рыб. Управление земельными и водными ресурсами должно обеспечивать соответствующие условия для жизнедеятельности экосистем, учитывать неблагоприятные факторы воздействия и находить пути для устранения угроз биологическому разнообразию. Такой подход очень важен для хрупких экосистем, к которым относится авандельта Сырдарьи.

В работе приводятся рзультаты исследований, проводившихся в 2011 году в рамках проекта ОБСЕ/МФСА «Внедрение систем Интегрированного управления водными ресурсами в казахстанской части бассейна Аральского моря: практические шаги на национальном уровне. Раздел: Мониторинг водно-болотных угодий», содержщие материалы по первичному обследованию биоразнообразия авандельты Сырдарьи, оценку значимости экосистем и рекомендации по их сохранению.

Территория обследования охватывала авандельту реки Сырдарьи, Малое Аральское море и прилигающие к ним территории.

1 ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ

Исследования проводились в авандельте реки Сырдарьи, Малом Аральском море и прилегающей к ним территории (рисунок 1).

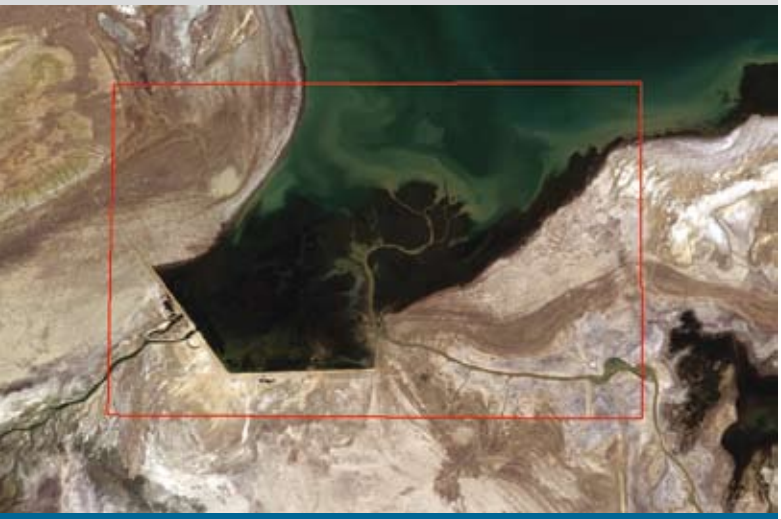


Рисунок 1 - Район исследований

Климат

Территория Казахстанской части Приаралья входит в состав Арало-Балхашской области континентальной Северо-Туранской климатической области пустынной зоны (Алисов, 1969; Пузырева, 1975). Большую часть года регион находится под влиянием области высокого давления (Сибирского антициклона) с преобладанием континентальных сибирских и арктических воздушных масс с малым влагосодержанием. Господствующими климатообразующими факторами являются солнечная радиация и атмосферная циркуляция. Одной из причин сухой и жаркой погоды летом является изобилие солнечной радиации. Среднегодовое значение суммарной солнечной радиации составляет 142 ккал./см^2. К особенностям этой территории относятся большие годовые колебания температуры воздуха (до 78°), жаркое сухое лето (средняя температура июля 25-26°), холодная зима (средняя температура января -14°), малое количество атмосферных осадков (120-140 мм/год), отсутствие облачности в течение большей части года и высокие значения испарения. По данным метеостанции «Аральское море» максимальные и минимальные значения температуры воздуха достигают +43°С и -42°С, соответственно. Продолжительность безморозного периода со среднесуточной температурой +5° составляет 200-220 дней. В результате влияния Аральского моря интенсивно развиты туманы. На побережье число дней с туманами доходит до 32, к востоку оно уменьшается до 22. Основное время года, в течение которого наблюдаются туманы - зимние месяцы, в весенний период - март, осенью - октябрь, ноябрь.

Ветровой режим характеризуется преобладанием ветров северо-восточных направлений. Средняя скорость в казахстанской части Приаралья 4,5-5,5 м/сек. В летний период усиливается роль ветров западных румбов, особенно в дельте Сырдарьи. Среднее число дней с ветрами более 15 м/сек составляет 15, в районе Барсакельмеса - 44.

Геоморфология

Аллювиально-дельтовая равнина. Основное русло Сырдарьи шириной 120-140 м оконтурено валами высотой до 5 м. В месте сочленения высокой поймы с морской террасой абсолютные отметки составляют 53-56 м. Севернее Сырдарьи располагается денудационная равнина с отметками 80-90 м. Поверхность равнины осложнена столовыми останцами и котловинами, самая большая из которых образована оз. Камыслыбас. Молодая часть дельты расположена вдоль современного основного русла, здесь много изредка обводняемых проток и временных озер. Аллювиальные равнины долины Сырдарьи являются районами древнего и современного земледелия, в результате поверхность их антропогенно преобразована. Многочисленны антропогенные формы рельефа: каналы, карьеры, плотины, дамбы (Гельдыева и др., 2004; Акиянова и др., 2006).

Пластово-останцовые равнины. Плато и возвышенности столово-останцовых равнин ограничиваются в рельефе крутыми склонами, обрывистыми уступами - чинками, высотой 10-30 м. Широкое распространение имеют обвально-осыпные формы рельефа и эрозионного расчленения (овраги, водотоки).

Первичная морская аккумулятивная равнина сложена песчано-глинистыми отложениями. Современное осушенное дно представляет собой пологонаклонную равнину с уклоном в сторону моря. Поверхность ее местами осложнена

положительными и отрицательными формами рельефа: прибрежными валами из морской травы взморника, песчаными буграми 0,7-3 м, прикустовыми холмиками-косами, песчаной рябью, котловинами выдувания и просадки, трещинами усыхания.

Гидрология

Аральское море. По своим размерам Арал стоял на четвертом месте в ряду озер мира. Площадь Арала составляла 64 490 км^2 (с островами); наибольшая длина 428 км, наибольшая ширина - 284 км (Фортунатов, Сергиенко, 1950). Озеро было относительно мелкое: наибольшая глубина - 68 метров; средняя глубина - 16 метров. Соленость воды была 10-11‰. Общее число островов площадью более 0,01 кв. км до 1961 г. составляло 1100, среди которых было 12 крупных (Барсакельмес, Кокарал, Возрождения, Лазарева и др.).

Котловина Аральского моря возникла в среднем плиоцене и сформировалась к началу позднего плиоцена (Кесь, 1969). В доисторическое время изменения уровня и солености Арала имели место вследствие изменения естественного климата. В историческое время с момента существования древнего Хорезма изменения уровня зависели в основном от ирригационной деятельности в регионе. В периоды интенсивного развития орошения изъятие большей части воды приводило к снижению уровня моря. В течение неблагоприятных периодов в регионе (войны, революции и т. д.) орошаемые земли сокращались, и реки, и Арал опять наполнялись водой.

С начала проведения систематических инструментальных наблюдений на Аральском море с 1911 по 1960 гг. за средний многолетний уровень принята отметка 53 м абс. выс. Начиная с 1961 г. начался современный период жизни моря, названный периодом активного антропогенного влияния на режим (Мальковский и др., 2006). Общее падение уровня моря к 2000 г. составило 20 м. После отчленения Малого моря в 1987 г. режимы его и Большого моря начали развиваться по различным сценариям. Перемычка между Большим и Малым Аралом, построенная в 1992 г., полностью прекратила сток Сырдарьи в Большой Арал. Однако дамба была смыта во время половодья в апреле 1999 г. Создание устойчивой Кокаральской перемычки по проекту Всемирного Банка продолжалось с 2003 по 2005 гг. и позволило стабилизировать уровень Малого Арала на отметке 42 м абс. выс.

Поверхностные воды. К бассейну Аральского моря на территории Казахстана относятся реки Сырдарья, Арысь, Келес, Сарысу и др. (Алимкулов и др., 2006). Бассейн самой крупной реки Сырдарьи вытянут на 800 км с севера на юг, и с запада на восток — на 1600 км.

На территории Казахстана река течет на протяжении более 1000 км и впадает в Аральское море. Бассейн Сырдарьи относится к районам древнего орошения. Площадь орошаемых земель увеличилась в 1950-1970 гг. с созданием Шардаринского, Кайраккумского и др. водохранилищ. Так как период наибольшего водозабора воды на орошение совпадает с паводком, сток реки в наибольшей степени уменьшился именно в это время. Огромные массы воды, изъятые на орошение, фильтруются в грунты русел каналов и полей, вызывая усиленное питание грунтовых вод. Часть грунтовых вод выклиниваются в русло каналов и на поверхность, вызывая заболачивание. Годовой сток Сырдарьи составлял 22,5-45,4 км^3 (Львов и др., 1970). Начиная с 1974 г. сток по р.Сырдарья сократился до 1,3 км^3/год, а в отдельные годы (1984 и 1986 гг.) практически отсутствовал.

Почвы

На проектной территории выделяются следующие почвы: бурые пустынные, лугово-бурые, такыровидные пустынные, солонцы пустынные, солончаки обыкновенные, солончаки луговые, солончаки такыровидные, солончаки маршевые, солончаки приморские, аллювиально-луговые, аллювиально-луговые засоленные, аллювиальные иловато-болотные, аллювиально-луговые слоистые примитивные, болотно-луговые, болотно-луговые солончаковые, лугово-болотные, лугово-болотные солончаковые, приморские, приморские с навеянным песчаным чехлом, приморские песчаные почвы, пески мелкобугристые (Почвы ..., 1983; Некрасова и др., 1983; Боровский и др., 1983; Кипшакбаев и др., 2010).

Бурые пустынные почвы. Распространены на территории Приаралья, севернее р.Сырдарьи, вдоль северного побережья Аральского моря. Верхний гумусовый горизонт слабосвязный бесструктурный, с непрочной корочкой. Содержание гумуса около 1,5%. В горизонте В наблюдается накопление илистых частиц. Высокое содержание карбонатов отмечается на глубине 25-35 см, а гипса и легкорастворимых солей - с 60 см. Час-

сто бурые почвы встречаются в комплексе с солонцами и в сочетании с солончаками и лугово-бурыми почвами.

Лугово-бурые почвы представляют собой полугидроморфные почвенные образования пустынной зоны. Формируются в понижениях рельефа: по днищам старых протоков, плоскодонных логов, западинам. Они встречаются на высоких надпойменных террасах Сырдарьи.

Такыровидные пустынные почвы характерны для обсохших аллювиальных и пролювиально-аллювиальных равнин. Дифференциация почвенного профиля отмечается только в верхней части. Корочка непрочная, слабо выражены чешуйчатый и уплотненный бесструктурный горизонт, переходящий в материнскую породу.

Солонцы пустынные. К солонцам относят почвы, имеющие в гумусовом горизонте повышенное содержание обменного натрия. Солонцы характеризуются щелочной реакцией почвенного раствора, плотным сложением, столбчатой, призмовидной, ореховатой или глыбистой структурой. По характеру водного режима солонцы делятся на три типа: автоморфные, полугидроморфные, гидроморфные. В Приаралье солонцы занимают незначительную площадь, встречаются в комплексе и сочетании с бурыми почвами и солончаками по шлейфам чинков.

Солончаки. Солончаки образуются под влиянием засоленных пород или сильно минерализованных грунтовых вод. Солончаки подразделяются на автоморфные и гидроморфные. Первые приурочены к выходам на поверхность древних засоленных пород, преимущественно глин. В поверхностном горизонте содержится не менее 1% легкорастворимых солей. Такие солончаки встречаются по склонам чинков. Гидроморфные солончаки развиваются в условиях близкого залегания грунтовых вод и приурочены к низким и наименее дренированным поверхностям.

Почвы осушенного дна Аральского моря

Формирование почвенного покрова осушенной полосы определяется пустынными климатическими условиями, способствующими быстрой его аридизации и во многом зависит от литологии донных отложений и характера береговой линии. Пустынный климат определяет повсеместное развитие процессов засоления. Последующий характер аридного воздействия способствует их рассолению и направленности почвообразующего процесса по зональному типу. Выделяется два эколого-генетических ряда (Некрасова и др., 1983; Боровский и др., 1983).

Для грунтов легкой литологии развитие эколого-генетического ряда почв сопровождается проявлением дефляционных процессов. Происходит ряд стадий почвообразования: солончаки маршевые → солончаки приморские → приморские почвы → приморские почвы с навеянным песчаным чехлом → песчаные почвы.

На грунтах тяжелой литологии формируется следующий эколого-генетический ряд: солончаки маршевые → солончаки приморские → солончаки корково-пухлые → солончаки отакыривающиеся → такыровидные почвы.

Маршевые солончаки формируются в полосе непосредственного контакта с морем, где чередование сквозного промачивания донных отложений с интенсивным выпотом влаги создает возможность накопления легкорастворимых солей с максимумом в верхней части профиля почв. Их поверхность почти лишена растительности, отмечается лишь редкий покров из однолетних галофитов (сведа, солерос) и водорослевого войлока. В отличие от других солончаков маршевые солончаки характеризуются равномерным распределением солей по профилю. Их генезис определяется спецификой отложений, интенсивностью действия морских заплесков. По мере осушки маршевые солончаки преобразуются в приморские. Засоленность корочки 3-7%.

Приморские солончаки формируются в полосе осушки в возрасте 3-5 лет при достаточном насыщении грунтов влагой под покровом однолетней галофитной растительности (сведы, солероса). Обширные массы занимают приморские солончаки в зоне контакта с приморскими почвами более ранних этапов осушки. В процессе преобразования маршевых солончаков в приморские меняется и характер их засоления, увеличивается концентрация солей в поверхностном слое. В солевой корочке приморского солончака (0-1 см) накапливается до 12,7% солей. На отложениях легкого механического состава очень плотной солевой корочки не образуется, и в последующие стадии развития эти почвы подвергаются выветриванию. Следующий этап формирования донных почвогрунтов - приморские почвы.

Приморские почвы начинают формироваться в полосе реликтового взморья с шестого года осушки. Капиллярная кайма снижается на глубину 70 см. Деятельность ветра создает условия для горизонтального перераспределения солей. В связи с иссушением верхних слоев и нарушением капиллярной каймы на приморских почвах ослабляются процессы соленакопления. По положительным элементам рельефа начинается

выдувание и выщелачивание воднорастворимых солей, по котловинам выдувания процесс соленакопления продолжается. Поэтому приморские песчаные и суглинистые почвы, как правило, формируются в комплексе с приморскими солончаками в условиях выпотного типа водного режима. Уровень грунтовых вод существенно не отличается от приморских солончаков и составляет 2 - 4 м.

Приморские почвы с навеянным песчаным чехлом формируются в полосе обнажения моря в период образования кучевых песков в основном с 9 года осушки. Высота навеянного песчаного чехла имеет разную мощность, преимущественно 20-30 см. Капиллярная кайма находится на глубине 50 см. В поверхностном слое до глубины 40-50 см постепенно формируется горизонт физического иссушения, соответственно этим условиям понижается и граница горизонта капиллярной каймы. Уровень засоления грунтовых вод и их минерализация различны. Содержание гумуса — 0,6%. Растительность представлена лебедовыми, эфемеровыми, натроннослянковыми сообществами с единичными гребенщиком и селитрянкой.

Приморские песчаные почвы сформировались на полосе осушки конца 70- начала 80-х годов. Растительность представлена разреженными группировками лебеды с единичным жузгуном, псаммофитнокустарниковыми сообществами. Содержание гумуса - 0,33-0,16 %. Засоление слабое по всему профилю (0,362-0,579%).

Пески мелкобугристые. Оголенные эоловые пески встречаются редко, чаще здесь наблюдаются процессы зарастания (пески слабо и среднезаросшие с проективным покрытием растительности от 10-30 до 30-35%). Растительный покров представлен селином, жузгуном, астрагалом, эреспартоном, песчаной акацией и эфемеровым разнотравьем. В межбугровых понижениях встречаются полыни, однолетние солянки. Большей частью пески не засолены, но местами имеет место засоление, связанное с перевеванием солевой корочки.

Пойменные процессы в дельте Сырдарьи обусловливают формирование специфических аллювиальных почв.

Лугово-болотные и болотные засоленные почвы получили незначительное распространение и сформировались в приозерных понижениях и по краям существующих мелких слабосолоноватых озер. Профиль почв слоистый с обилием глеевых и охристых затеков и вкраплениями ракушечника. Растительность представлена тростником, клубнекамышом, камышом.

Аллювиальные иловато-болотные почвы. Залегают самостоятельно или образуют комплексы и сочетания с другими почвами, занимают пониженные и увлажнённые участки центральной поймы, дельтовой равнины, авандельты. Формируются в условиях избыточного увлажнения. Большую или значительную часть вегетационного периода они находятся под небольшим слоем воды, водонасыщенность почвы за счёт капиллярного поднятия не прекращается под воздействием специфической болотной растительности, фон которой составляют тростник, камыш, рогоз. Иловато-болотные почвы имеют оглеенный профиль с преобладанием сизоватых тонов окраски и яркими пятнами - корочками ржавчины на истлевших корневищах тростника. По механическому составу эти почвы обычно глинистые и тяжелосуглинистые; это обусловлено постепенным осаждением ила. Режим поверхностного увлажнения приводит обычно к отсутствию засоления.

Аллювиальные (пойменные) лесолуговые почвы. Распространены по приречной пойме, где они залегают как самостоятельно, так и в сочетании с луговыми почвами. Формируются под ивовыми тугаями с луговой растительностью, представленной вейником и другим разнотравьем. На поверхности почв в результате жизнедеятельности леса в отдельных местах возникает подстилка, состоящая из листьев и сучьев, опавших на месте или принесённых полыми водами. Подобные подстилки угнетают произрастание травянистой растительности и тем самым обедняют запасы гумуса. Данные почвы имеют тёмно-серую окраску гумусового горизонта (они глубоко прогумусированы) и выраженную зернисто-комковатую структуру. В почвенном профиле чётко просматривается слоистость; слои имеют различную мощность и пёстрый механический состав.

Аллювиально-луговые почвы. Залегают в прирусловой части поймы и в переходной полосе от прирусловой части к центральной. Формируются на аллювиальных отложениях различного механического состава под злаково-разнотравной растительностью. Грунтовые воды в них залегают на глубине 3-5 м. На влажнолуговых слоистых почвах уровень залегания грунтовых вод - 1-1,5 м, так как они распространены в пониженных и увлажнённых местах и на длительное время затапливаются паводковыми водами.

Аллювиально-луговые засоленные почвы формируются в условиях благоприятного ги-

дрологического режима вследствие лиманного орошения сбросными водами на грунтах легкой и средней литологии. Рельеф их относительно выровненный. Почвы обсыхающей полосы морского дна существенно отличаются от луговых почв дельтовой территории. Они малоразвиты и находятся в начальной стадии формирования. Как все аллювиальные почвы, они подразделяются по глубине залегания солевого горизонта. Степень их засоления различная (от слабой до сильной); тип засоления хлоридно-сульфатный, реже - хлоридный и сульфатно-хлоридный. Засоление резко снижает естественное плодородие этих почв.

Аллювиальные луговые слоистые примитивные почвы. Встречаются в приморской части авандельты. Развиваются на современных аллювиальных отложениях лёгкого механического состава, под болотно-луговой растительностью. Грунтовые воды в них залегают на глубине 1-3 м. Характерными особенностями являются отсутствие выраженных генетических горизонтов и слоистость почвенной толщи. Для всех примитивных почв, помимо малогумусности, характерны небольшое содержание питательных элементов и лёгкий механический состав.

2 ЭКОСИСТЕМЫ

Экосистема - это природно-территориальный комплекс, состоящий из двух основных частей: абиотической среды и живых организмов, в которых совершается внешний и внутренний круговорот вещества (Tansley, 1935).

Экосистема - это часть территории, характеризующаяся однородным рельефом, одним типом или подтипом почв и набором растительных сообществ, обладающих сходной реакцией на природные и антропогенные воздействия (Глобально значимые…, 2007).

Карта экосистем

Карта составлена на основе дешифрирования космоснимка Landsat, совмещения его с топографической картой и полевых исследований в 148 точках, которые фиксировались прибором GPS.

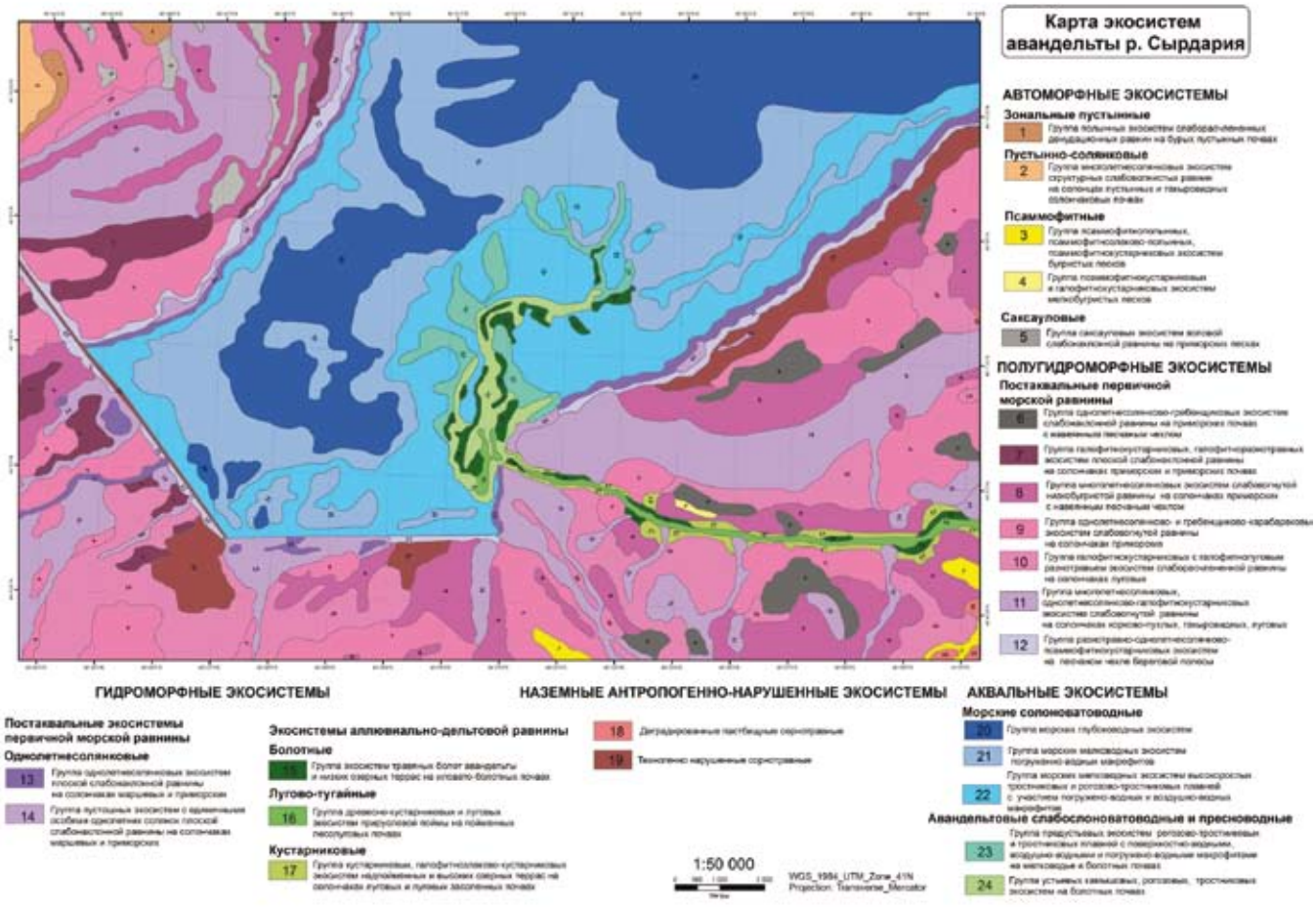


Рисунок 2 - Карта экосистем авандельта Сырдарьи и прилегающей к ней территории (М 1 : 50000)

Созданная карта экосистем содержит 24 выдела (рисунок 2). Экосистемы авандельты Сырдарьи и прилегающей к ней территории подразделяются на три основные группы: наземные природные, наземные антропогенно-нарушенные и аквальные.

К наземным природным экосистемам относятся экосистемы, в которых «антропогенное воздействие не достигло значительных размеров» (Глобально значимые…, 2007). Наземные антропогенно-трансформированные экосистемы - экосистемы, «которые утратили естественный почвенно-растительный покров» (Глобально значимые…, 2007). Нарушенные антропогенно-трансформированные экосистемы на проектной и прилегающей к ней территории связаны пастбищной и дорожной дигрессией, а также с техногенными факторами в результате строительства дамбы. Прилегающая к ней территория была разрушена строительными работами. Закономерности распределения наземных экосистем определяются взаимосвязанными факторами: климатическими условиями и геолого-геоморфологическим строением территории. Именно они обуславливают значительное разнообразие и контрастность экотопов. В зависимости от характера водного режима территории и по типу используемых основными доминантами растений источников воды наземные экосистемы сгруппированы в 3 крупные категории: автоморфные (климатогенные), полугидроморфные, гидроморфные экосистемы.

Автоморфные экосистемы подчинены широтно-зональным закономерностям, определяющим и основные условия жизнедеятельности биоты. В автоморфных экосистемах уровень грунтовых вод отмечается ниже 5 м и водное питание растительности осуществляется за счёт вод атмосферных осадков (Глобально значимые…, 2007). Автоморфные зональные экосистемы занимают небольшие площади в авандельте Сырдарьи. К автоморфным экосистемам относятся 5 номеров легенды к карте экосистем, по содержанию они совпадают с экосистемами, выделенными для северо-востока Приаралья (Димеева, 2011).

В полугидроморфных экосистемах водное питание растительности осуществляется не только за счёт атмосферных осадков, но и относительно близко залегающих грунтовых вод от 3 до 5 м, (Глобально значимые…,2007). На территории, прилегающей к авандельте, это экосистемы, сформированные на постаквальной первичной морской равнине. К полугидроморфным экосистемам относятся 7 номеров легенды к карте экосистем.

Гидроморфные экосистемы формируются при близком залегании грунтовых вод не ниже 3 м (Глобально значимые…, 2007). На проектной территории гидроморфные экосистемы подразделяются на экосистемы постаквальной первичной морской равнины и экосистемы аллювиально-дельтовой равнины. Они включают 5 номеров легенды к карте экосистем.

Наземные природные экосистемы		**№»№ легенды**
Автоморфные экосистемы	Зонально-пустынные	1
	Пустынно-солянковые	2
	Псаммофитные	3-4
	Саксаульные	5
Полугидоморфные экосистемы	Постаквальные первичной морской равнины	6-12
Гидоморфные экосистемы	Постаквальные первичной морской равнины	13-14
	Экосистемы аллювиально-дельтовой равнины	15-17
Наземные антропогенно-нарушенные экосистемы		18, 19
Аквальные экосистемы		**№»№ легенды**
Морские солоноватые	Глубоководные	20
	Мелководные	21-22
Авандельтовые слабосоленоватые и пресноводные	Предустьевые	23
	Устьевые	24

Таблица 1 - Распределение экосистем проектной территории

Аквальные экосистемы характерны для авандельты Сырдарьи и прилегающей акватории Малого Аральского моря. Аквальные экосистемы делятся на морские солоноватоводные и авандельтовые пресноводные и слабосолоноватоводные (на основании данных по воздушно-водным и погруженно-водным макрофитам, зоопланктону и ихтиофауне). Аквальные экосистемы объединяют 5 номеров легенды.

Два номера легенды к карте экосистем относят к наземным антропогенно-трансформированным экосистемам (таблица 1). В каждом номере легенды указывается основной тип ландшафта, преобладающий растительный покров, почвы.

Характеристика основных экосистем проектной территории включает описание ландшафта, почв, растительного покрова и фауны (млекопитающие, птицы, наземные беспозвоночные-насекомые, водные беспозвоночные-зоопланктон и рыбы). Распределение видов оритофауны и териофауны дается по категориям экосистем: автоморфные, полугидроморфные и гидроморфные.

Автоморфные экосистемы проектной территории объединяют четыре группы экосистем:

1. полынные экосистемы слаборасчлененных денудационных равнин на бурых пустынных почвах;

2. многолетнесолянковые экосистемы денудационных структурных слабоволнистых равнин на солонцах пустынных и такыровидных солончаковых почвах;

3. псаммофитные экосистемы бугристых и мелкобугристых песков;

4. саксауловые экосистемы эоловой слабонаклонной равнины на приморских песках.

В составе автоморфных экосистем встречаются следующие виды растений, нуждающиеся в охране: лебеда колючая (*Atriplex pungens*), петросимония жестковолосистая *(Petrosimonia hirsutissima),* астрагал коротконогий *(Astragalus brachypus),* жузгун курчеватый *(Calligonum crispatum).*

К особо значимым растительным сообществам автоморфных экосистем можно отнести саксауловые (*Haloxylon aphyllum*) и псаммофитнокустарниковые (*Calligonum leucocladum, C.aphyllum, Ammodendron bifolium, Eremosparton aphyllum, Salsola arbuscula, Atraphaxis spinosa*) сообщества.

Автоморфные экосистемы включают не менее 10 гнездящихся видов птиц: обыкновенный курганник (*Buteo rufinus*), туркестанский жулан (*Lanius phoenicuroides*), пустынный сорокопут (*Lanius meridionalis pallidirostris*), южная бормотушка (*Hippolais rama)*, бледная бормотушка *(Hippolais pallida),* славка-завирушка *(Sylvia curruca halimodendri)*, белоусая славка (*Sylvia mystacea),* пустынная славка (*Sylvia nana*), пустынная каменка (*Oenanthe deserti*), желчная овсянка (*Emberiza bruniceps*).

На исследованной территории зарегистрировано 14 видов млекопитающих. Из них в автоморфных экосистемах встречаются ушастый ёж (*Erinaceus auritus),* заяц-песчаник (*Lepus tolai),* большая песчанка *(Rhombomys opimus),* волк *(Canis lupus).*

Группа полынных экосистем распространена в северо-западной части района. Растительность сформирована осоковыми белоземельнополынниками (*Artemisia terrae-albae, Carex pachystilis*) с участием эфемеров (*Eremopyrum orientale, E. triticeum, Koelpinia linearis, Alyssum turkestanicum*) и эфемероидов (*Poa bulbosa, Tulipa borszczowii, Allium schubertii*). Видовой состав белоземельнополынников обычно включает до 10-16 видов растений. Из других сопутствующих видов можно отметить *Lepidium perfoliatum, Lappula sp, Ferula canescens, Crepis tectorum, Zygophyllum oxianum, Chenopodium album, Kochia prostrata.*

В полынных экосистемах представлены насекомые следующих семейств: Настоящие саранчовые: *Calliptamus barbarous;* Цикадки: *Balclutha chloris;* Пенницы: *Poophilus nebulosus;* Слепняки: *Ochyrotylus helvinus;* Пластинчатоусые жуки: *Maladera euphorbiae;* Чернотелки: *Adesmia karelini, Blaps nitida, Microdera convexa;* Бархатницы: *Chazara enervate;* Роющие осы: *Sphex funerarius, Palmodes melanarius, Palmodes dimidiatus, Prionyx nudatus;* Муравьи: *Messor aralocaspius;* Слепни: *Tabanus zimini, Tabanus filipjevi.*

Группа многолетнесолянковых (*Anabasis salsa*) экосистем денудационных структурных слабоволнистых равнин на солонцах пустынных и такыровидных солончаковых почвах встреча-

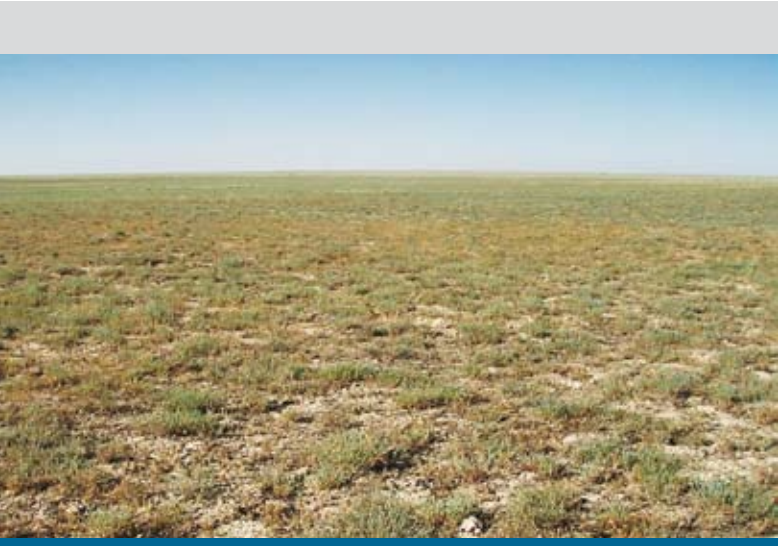


Рисунок 3 - Многолетнесолянковая (Anabasis salsa) экосистема

ется в западной части исследованной территории (рисунок 3). Растительность представлена сообществами с доминированием ежовника солончакового - биюргуна (*Anabasis salsa*). Видовой состав биюргунников обычно малочислен и включает 5-9 видов сосудистых растений. Чаще всего это однолетние солянки (виды родов *Climacoptera, Salsola, Petrosimonia*) и эфемеры с эфемероидами (*Poa bulbosa, Eremopyrum orientalis, Senecio noeanus, Lepidium perfoliatum*).

Насекомые, приуроченные к данной группе экосистем включают виды из следующих семейств - Цикадки: *Balclutha chloris;* Певчие цикадки: *Cicadatra querula;* Пенницы: *Poophilus nebulosus;* Клопы охотники: *Holonabis sareptanus;* Клопы хищнецы: *Vachiria deserta;* семейство Краевики: *Centrocoris volxemi;* Булавники: *Agrophopus viridis;* Земляные щитники: *Aethus comaroffii;* Настоящие щитники: *Tarisa pallescens, Tarisa fraudatrix, Brachynema signatum, Brachynema germari;* Чернотелки: *Adesmia karelini, Blaps halophila;* Листоеды: *Ischyronota elevate;* Совки: *Agrotis ripae, Pseudohadena immunda;* Роющие осы: *Prionyx nudatus;* Крабролиды: *Stizus annulatus, Philanthus variegates;* Немки: *Dasylabris bicolor;* Муравьи: *Messor aralocaspius, Tetramorium caespitum;* Слепни: *Heterochrysops mlokosiewiczi, Haematopota pallens, Atylotus agrestis, Tabanus sabuletorum, Tabanus brunneocallosus, Hybomitra erberi.*

Группа псаммофитных экосистем характерна для южной и юго-восточной части обследованной территории. Она развивается на слабонаклонной эоловой равнине с бугристыми и мелкобугристыми песками. На бугристых песках представлены псаммофитнополынные (*Artemisia arenaria, A.terrae-albae),* псаммофитнозлаково-полынные (*A.terrae-albae, Leymus racemosus, Agropyron fragile*) с участием осоки (*Carex pachystilis*), псаммофитнокустарниковые (*Calligonum leucocladum, C.aphyllum, Ammodendron bifolium, Eremosparton aphyllum, Salsola arbuscula, Atraphaxis spinosa*). На мелкобугристых песках наряду с псаммофитнокустарниковыми (*Calligonum aphyllum, Eremosparton aphyllum, Astragalus brachypus, Ammodendron bifolium, Convolvulus subsericeus*) сообществами встречаются и галофитнокустарниковые *(Tamarix ramosissima, T.hohenackeri*) ценозы. Флористическое разнообразие растительного покрова псаммофитных экосистем отличается богатством и число сопутствующих видов может достигать до 30-40 видов сосудистых растений. Здесь, помимо перечисленных выше доминантов и субдоминантов, встречаются осоки (*Carex pachystilis, C.physodes*), псаммофитные злаки (*Stipagrostis pennata*, *Anisantha tectorum),* псаммофитное разнотравье (*Chondrilla brevirostris*, *Crepis tectorum, Allium sabulosum, A.schubertii* и др.).

В псаммофитных экосистемах наиболее распространенными насекомыми являются виды следующих семейств - Цикадки: *Balclutha chloris;* Певчие цикадки: *Cicadatra querula;* Пенницы: *Poophilus nebulosus;* Свинушки: *Chloriona unicolor; Ribautodelphax kasachstanica;* Слепняки: *Capsus cinctus, Stenodema turanicus;* Лигеиды: *Jakowleffia setulosa;* Муравьиные львы: *Myrmeleon formicarius;* Чернотелки: *Blaps granulate;* Голубянки: *Neolycaena tengstroemi;* Роющие осы: *Ammophila heydeni, Palmodes dimidiatus, Prionyx nudatus, Ammophila heydeni;* Крабролиды: *Tachysphex lucillus, Oxybelus gracilissimus, Stizus annulatus, Philanthus variegatus;* Мегахилиды: *Osmia flavicornis;* Муравьи: *Cataglyphis pallidus, Messor aralocaspius, Tetramorium caespitum;* Слепни: *Heterochrysops mlokosiewiczi, Haematopota pallens, Atylotus agrestis, Tabanus sabuletorum.*

Группа саксауловых экосистем приурочена к эоловой слабонаклонной равнине в северо-западной части проектной территории. Почвы представлены приморскими песками. Растительный покров слагают черносаксаульники (*Haloxylon aphyllum,Calligonum aphyllum, Stipagrostis pennata, Salsola nitraria*). Видовое разнообразие саксаульников сравнительно не-

высокое и число сопутствующих видов не превышает 10-15 видов. Они представлены в основном однолетними солянками (*Salsola nitraria, S.foliosa, Petrosimonia triandra, Chenopodium album, Climacoptera brachiata, Bassia sedoides)* и эфемерами (*Eremopyrum orientale, Anisantha tectorum, Lepidium perfoliatum*). Из многолетников распространены *Zygophyllum oxianum, Peganum harmala, Alhagi pseudalhagi.*

В саксаульниках обычны насекомые из семейств - Настоящие щитники: *Brachynema germari, Desertomenida albula;* Настоящие мухи: *Musca domestica.*

Полугидроморфные экосистемы развиты на постаквальной первичной морской равнине и занимают значительную площадь.

Они включают следующие семь групп экосистем:

1. однолетнесолянково-гребенщиковые (*Tamarix laxa, T.hispida, Climacoptera aralensis, Suaeda acuminata)* и натронносолянково-гребенщиковые *(Tamarix laxa, T.elongata,T.hispida, Salsola nitraria)* экосистемы слабонаклонной равнины на приморских солончаках и приморских почвах с навеянным песчаным чехлом;

2. галофитнокустарниковые (*Tamarix hispida, Nitraria schoberi*), галофитноразнотравные (*Limonium otolepis, Frankenia hirsuta*) экосистемы плоской слабонаклонной равнины на солончаках приморских и приморских солончаковых почвах;

3. многолетнесолянковые *(Halocnemum strobilaceum, Halostachys belangeriana)* экосистемы слабовогнутой низкобугристой равнины на солончаках приморских с навеянным песчаным чехлом;

4. однолетнесолянково- и гребенщиково-карабараковые (*Halostachys belangeriana, Tamarix laxa, T.elongata, Climacoptera aralensis, Petrosimonia squarrosa*) экосистемы слабовогнутой равнины на солончаках приморских;

5. галофитнокустарниковые (*Tamarix laxa, T.elongata, T.hispida, Polygonum monspeliense, Descurainia sophia, Strigosella circinata*) с галофитнолуговым разнотравьем (*Karelinia caspia, Aeluropus littoralis, Limonium otolepis*) экосистемы слаборасчлененной равнины на солончаках луговых;

6. многолетнесолянковые (*Anabasis aphylla, Suaeda microphylla*), однолетнесолянково-галофитнокустарниковые (*Halostachys belangeriana, Tamarix hispida, T.laxa, Climacoptera aralensis*) экосистемы слабовогнутой равнины на солончаках корково-пухлых, такыровидных, луговых;

7. разнотравно-, однолетнесолянково-псаммофитнокустарниковые (*Eremosparton aphyllum, Ammodendron bifolium, Salsola foliosa, S.nitraria, Argusia sibirica*) экосистемы на песчаном чехле береговой полосы

В этой категории экосистем произрастают эндемичные виды и сообщества полыни метельчатовидной (*Artemisia scopiformis)* и астрагала коротконогого *(Astragalus brachypus).*

Для полугидроморфных экосистем характерными видами птиц являются: авдотка (*Burhinus oedicnemus*), чернобрюхий рябок (*Pterocles orientalis*), обыкновенный козодой (*Caprimulgus europaeus*), малый жаворонок (*Calandrella brachydactyla*), серый жаворонок (*Calandrella rufescens*), плясунья (*Oenanthe isabellina*).

Из млекопитающих здесь встречаются - корсак (*Vulpes corsac),* малый тушканчик (*Allactaga elater),* серый хомячок (*Cricetuhis migratorius),* желтый суслик (*Spermorhilus fulvus).*

На первичной морской равнине в восточной части исследованной территории распространены однолетнесолянково-галофитнокустарниковые гребенщиковые экосистемы. Почвенный покров представлен приморскими солончаками и приморскими почвами с навеянным песчаным чехлом. Растительный покров слагают однолетнесолянковые (*Climacoptera aralensis, Suaeda acuminata, Salsola nitraria*) и гребенщиковые (*Tamarix laxa, T.elongata,T.hispida)* сообщества. Видовой состав сообществ варьирует в пределах 7-15 видов. Наиболее часто встречаемыми видами в составе однолетнесолянковых и гребенщиковых ценозов являются: *Cynanchum sibiricum, Karelinia caspia, Aeluropus littoralis, Argusia sibirica, Acroptilon repens.*

Из насекомых наиболее часто встречаются виды из семейств: Цикадки: *Tamaricella parvula, Aconura depressa;* Клопы охотники: *Aspilaspis pallida;* Слепняки: *Tuponia conspersa, Tuponia suturalis, Tuponia prasina, Tuponia vulnerata, Tuponia spinifera, Tuponia brevicornis, Artheneis intricate;* Лигеиды: *Artheneis alutacea;* Настоя-

щие щитники: *Desertomenida albula;* Настоящие мухи: *Musca domestica.*

На солончаках приморских и приморских солончаковых почвах в западной части обследованной территории встречается группа галофитнокустарниковых (*Tamarix hispida, Nitraria schoberi*), галофитноразнотравных (*Limonium otolepis, Frankenia hirsuta*) экосистем. Флористическое разнообразие в этих сообществах сравнительно невысокое - 5-10 видов. Значительную долю занимают однолетние солянки, эфемеры и эфемероиды. Помимо них здесь встречаются *Lycium ruthenicum, Atraphaxis spinosa* и др.

Насекомые, характерные для этой группы экосистем,представлены следующими семействами и видами: семейства Цикадки: *Berghevina ahngeri, Goniognathus sangunisparsus, Doraturopsis heros;* Свинушки: *Chloriona unicolor;* Клопы охотники: *Holonabis sareptanus;* Клопы хищнецы: *Vachiria deserta;* Булавники: *Agrophopus viridis;* Настоящие щитники: *Tarisa pallescens, Tarisa fraudatrix, Eurydema maracandica;* Настоящие мухи: *Musca domestica.*

На слабовогнутой низкобугристой равнине почвенный покров представлен солончаками приморскими с навеянным песчаным чехлом. Растительный покров - многолетнесолянковые сарсазановые *(Halocnemum strobilaceum)* и карабараковые *(Halostachys belangeriana)* ценозы. Эти экосистемы встречаются большей частью на западе и юго-западе проектной территории. Видовое разнообразие не превышает 8-10 видов. Здесь обычны однолетние солянки, эфемеры единичны.

Насекомые, обитающие здесь представлены видами из семейств: Цикадки: *Berghevina ahngeri, Goniognathus sangunisparsus, Doraturopsis heros, Aconura depressa;* Настоящие мухи: *Musca domestica.*

Однолетнесолянковые (*Climacoptera aralensis, Petrosimonia squarrosa*) и гребенщиково-карабараковые (*Halostachys belangeriana, Tamarix laxa, T.elongata*) сообщества характерны для слабовогнутой равнины с солончаками приморскими. Эти экосистемы широко распространены в центральной и южной части территории. Видовой состав сообществ включает до 7-14 видов.

Насекомые, приуроченные к данной экосистеме, включают следующие виды из семейств - Цикадки*: Tamaricella parvula, Aconura depressa;* Клопы охотники: *Holonabis sareptanus;* Слепняки: *Tuponia conspersa, Tuponia suturalis, Tuponia prasina, Tuponia vulnerata, Tuponia spinifera, Tuponia brevicornis;* Лигеиды: *Artheneis intricate, Artheneis alutacea;* Настоящие щитники: *Tarisa pallescens, Tarisa fraudatrix, Desertomenida albula;* Палочковиды коленчатоусые: *Berytinus geniculatus,* Настоящие мухи: *Musca domestica.*

Значительную часть территории занимают слаборасчлененные равнины с луговыми солончаками. Здесь сформированы эфемерово-гребенщиковые (*Tamarix laxa, T.elongata, T.hispida, Polygonum monspeliense, Descurainia sophia, Strigosella circinata*) и галофитнолуговые (*Karelinia caspia, Aeluropus littoralis*, *Limonium otolepis*) сообщества. Флористическое разнообразие растительных сообществ составляют 15-20 видов, сильно варьирующие по годам. Среди них наиболее часто встречаются: *Lactuca tatarica, Tripolium vulgare, Artemisia nitrosa, Rumex marschallianus* и др.

Насекомые, отмеченные в данной экосистеме, представлены видами из семейств - Цикадки: *Goniognathus sangunisparsus, Aconura depressa, Platymetopius atraphaxius;* Клопы охотники: *Holonabis sareptanus;* Мелкие хищницы: *Orius agilis;* семейство Слепняки: *Capsus cinctus, Orthotylus virens;* Лигеиды: *Henestaris halophilus, Engistus salinus;* Булавники: *Agrophopus lethierryi;* Настоящие щитники: *Tarisa pallescens, Tarisa fraudatrix;* Палочковиды коленчатоусые: *Berytinus geniculatus;* Златки: *Julodis variolaris.*

Следующая группа - многолетнесолянковые (Anabasis aphylla, Suaeda microphylla), однолетнесолянково-галофитнокустарниковые (Halostachys belangeriana, Tamarix hispida, T.laxa, Climacoptera aralensis) экосистемы слабовогнутой равнины на солончаках корково-пухлых, такыровидных, луговых. Растительный покров представлен итсигековыми (*Anabasis aphylla),* мелколистносведовыми (*Suaeda microphylla*), карабараковыми (*Halostachys belangeriana),* гребенщиковыми *(Tamarix hispida, T.laxa),* климакоптеровыми *(Climacoptera aralensis*) сообществами. Количество видов в сообществах невелико: 5-10.

Насекомые, встречающиеся в этой экосистеме, представлены видами из семейств - Цикадки: *Balclutha chloris, Doraturopsis heros;* Слепняки: *Orthotylus fieberi, Solenoxyphus lepidus, Orthotylus fieberi, Orthotylus virens;* Лигеиды: *Henestaris halophilus, Engistus salinus;* Настоящие щитни-

Рисунок 4 - Эремоспартоновая (Eremosparton aphyllum) экосистема

ки: *Tarisa pallescens, Tarisa fraudatrix;* Златки: *Julodis variolaris.*

Узкую береговую полосу с навеянным песчаным чехлом осваивают разнотравно-однолетнесолянковые (*Salsola foliosa, S.nitraria, Argusia sibirica*) и псаммофитнокустарниковые коянсуеково-эремоспартоновые (*Eremosparton aphyllum, Ammodendron bifolium*) сообщества (рисунок 4). Видовое разнообразие сообществ составляет 7-10 видов. Среди них - *Xanthium strumarium, Corispermum aralo-caspicum, Lactuca serriola.*

Насекомые, обитающие в данной разнотравно-однолетнесолянково-псаммофитнокустарниковой экосистеме, включают следующие виды из семейств - Цикадки: *Balclutha chloris, Doraturopsis heros;* Мелкие хищнецы: *Orius agilis; а также* Ракообразные: *Hemilepistus cristatus.*

Гидроморфные экосистемы проектной территории подразделяются на постаквальные экосистемы первичной морской равнины и экосистемы аллювиально-дельтовой равнины (таблица 1):

Постаквальные экосистемы первичной морской равнины включают две группы экосистем:

1. группу однолетнесолянковых экосистем плоской слабонаклонной равнины на солончаках маршевых и приморских;

2. группу пустошных экосистем с единичными особями однолетних солянок плоской слабонаклонной равнины на солончаках маршевых и приморских.

Экосистемы аллювиально-дельтовой равнины подразделяются на три группы экосистем:

1. группу болотных травяных экосистем авандельты и низких озерных террас на иловато-болотных почвах;

2. группу лугово-тугайных экосистем прирусловой поймы на пойменных лесолуговых почвах;

3. группу кустарниковых экосистем надпойменных и высоких озерных террас на солончаках луговых и луговых засоленных почвах.

К видам растений гидроморфных экосистем, нуждающихся в особом режиме охраны, относится лебеда Пратова (*Atriplex pratovii*). Среди растительных сообществ необходима охрана пойменным лугам и древесно-кустарниковым тугаям.

Птицы гидроморфных экосистем - туркестанский тювик (*Accipiter badius*), орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla*), чеглок (*Falco subbuteo*), обыкновенная пустельга (*Falco tinnunculus*), фазан (*Phasianus colchicus*), обыкновенная горлица (*Streptopelia turtur*), обыкновенная кукушка (*Cuculus canorus)*, чёрная ворона (*Corvus corone*), широкохвостка (*Cettia cetti*), черноголовый ремез (*Remiz coronatus*), тугайный соловей (*Cercotrichas galactotes*), южный соловей (*Luscinia megarhynchos*), варакушка (*Luscinia svecica*).

Из млекопитающих здесь обитают кабан (*Sus scrofa nigripes),* шакал *(Canis aureus),* барсук *(Meles meles),* поздний кожан *(Eptesicus serotinus),* лисица (*Vulpes vulpes), заяц-песчаник (Lepus tolai).*

Из зоопланктона в группу охраняемых видов гидроморфных экосистем должен быть включен *Neodiaptomus schmakeri.*

На постаквальной плоской слабонаклонной первичной морской равнине почвенный покров сложен солончаками маршевыми и приморскими. Растительный покров представлен единичными растениями и разреженными однолетнесолянковыми группировками из *Atriplex pratovii, Bassia hyssopifolia, Climacoptera aralensis, Petrosimonia triandra, Suaeda acuminata, Salicornia europaea.* Эти экосистемы примыкают к береговой полосе, а также расположены широкой полосой в центральной части проектной территории.

Насекомые, обитающие здесь представлены видами из семейств - Цикадки: *Aconura depressa;* Лигеиды: *Henestaris halophilus, Engistus salinus;* Настоящие щитники: *Tarisa pallescens, Tarisa fraudatrix, Trigonosoma oschanini;* Слепняки: *Orthotylus fieberi, Orthotylus virens.*

Группа экосистем травяных болот авандельты и низких озерных террас на иловато-болотных почвах занимает сравнительно небольшую площадь. Травяные болота протянуты узкой полосой вдоль береговых валов, возвышаясь над урезом воды до 0,3-0,5 м. Несмотря на небольшую площадь, травяные болота имеют важное значение в жизнеобеспечении животного мира. Высокорослые тростниковые (*Phragmites australis*) и рогозовые (*Typha angustifolia*) заросли перемежаются камышевыми (*Scirpus litoralis, S. lacustris, S.kasachstanicus*), клубнекамышевыми (*Bolboschoenus maritimus*) зарослями. Флористическое разнообразие травяных болот может включать такие виды как: *Alisma plantago-aquatica, Butomus umbellatus, Calistegia sepium, Crypsis schoenoides, Cyperus fuscus, Eleocharis acicularis, Juncus gerardii, Persicaria hydropiper, Scirpus tabernaemontani, Sparganium simplex, Typha laxmanni.* Здесь встречается краснокнижный вид - камыш казахстанский (*Scirpus kasachstanicus).*

Эти места служат основной кормовой базой для кабанов *(Sus scrofa)*, которые проводят здесь большую часть года.

Болотные экосистемы представлены 5 видами птиц: чибис (*Vanellus vanellus*), травник (*Tringa totanus*), белохвостая пигалица (*Vanellochettusia leucura)*, черноголовая трясогузка (*Motacilla feldegg),* варакушка (*Luscinia svecica*).

Из насекомых встречаются следующие виды из семейств: Лигеиды: *Cymus glandicolor;* Настоящие щитники: *Antheminia varicornis;* Стафилиниды: *Paederus littoralis, Paederus riparius;* Божьи коровки: *Hippodamia septemmaculata;* Комары: *Anopheles claviger.*

Лугово-тугайная группа экосистем приурочена к вновь формирующимся участкам дельты Сырдарьи, начиная от прирусловых отмелей, прирусловых валов до межрусловых пространств молодой дельты. Почвенный покров представлен слоистыми пойменными лесо-луговыми почвами. На прирусловых отмелях характерны вейниково-ивовые (*Salix songarica, S. wilhelmsiana, Calamagrostis epigeios*) группировки, сменяющиеся на склонах прирусловых валов лохово-ивовыми (*Salix songarica, S. wilhelmsiana, Elaeagnus oxycarpa*) сообществами. На более высоких отметках вершин прирусловых валов и межрусловых пространств обычны лохово-кустарниковые *(Elaeagnus oxycarpa, Tamarix ramosissima, T.laxa, T.hispida, T.elongata, Halimodendron halodendron*) сообщества. В составе луговых сообществ отмечаются *Calamagrostis epigeios, Phragmites australis, Sphaerophysa salsula, Glycyrrhiza glabra, Lythrum salicaria, Inula britannica, Xanthium strumarium, Calystegia sepium, Lactuca tatarica* и др.

К лугово-тугайной экосистеме приурочены виды насекомых из следующих семейств - Богомолы: *Iris polystictica, Mantis religiosa beybienkoi;* Медведки: *Gryllotalpa gryllotalpa;* Настоящие саранчовые: *Calliptamus italicus, Acrida oxycephala;* Мелкие хищницы: *Orius agilis;* Божьи коровки: *Coccinella septempunctata, Hippodamia septemmaculata;* Мертвоеды: *Silpha obscura, Aclypea calva;* Парусники: *Papilio machaon;* Белянки: *Pontia daplidice, Pontia chloridice;* Совки: *Sideridis albicolon;* Крабониды *Diodontus minutes;* Антофориды: *Xylocopa valga;* Апиды: *Apis mellifera;* Общественные складчатокрылые осы: *Polistes gallicus;* Настоящие мухи: *Musca domestica.*

На высоких надпойменных и высоких озерных террасах сформирована группа кустарниковых экосистем. Почвенный покров сложен солончаками луговыми и луговыми засоленными почвами. Растительный покров представлен галофитными злаково-разнотравными (*Climacoptera brachiata, Suaeda linifolia, Atriplex saggitata, Artemisia scopiformis, Leymus multicaulis, Phragmites australis, Aeluropus littoralis*) и кустарниковыми (*Halimodendron halodendron, Tamarix ramosissima, T.laxa, T.hispida, T.elongata, Lycium ruthenicum*) ценозами. Здесь обычны *Artemisia nitrosa, Limonium otolepis, Karelinia caspia, Alhagi pseudalhagi.* В охране нуждаются сообщества с участием полыни метельчатовидной (*Artemisia scopiformis).*

Насекомые, обитающие в данной экосистеме, представлены следующими видами из семейств - Тетригиды: *Paratettix uvarovi;* Прибрежные уховертки: *Labidura riparia;* Слепняки: *Capsus cinctus, Stenodema turanicus, Orthotylus fieberi;* Скакуны: *Calomera littoralis, Cicindela granulata;* Парусники: *Papilio machaon;* Белянки: *Pontia daplidice, Pontia chloridice;* Крабониды: *Cerceris arenaria;* Настоящие мухи: *Musca domestica.*

Наземные антропогенно – нарушенные экосистемы

Они распространеы на территориях, примыкающих к населенным пунктам и на территории, прилегающей к дамбе. На деградированных пастбищах обычны сорнотравные ценозы с участием - *Peganum harmala, Anabasis aphylla, Salsola nitraria, Atriplex tatarica, Euphorbia seguierana, Heliotropium arguzioides*. На техногенно нарушенных участках формируются группировки с участием - *Ceratocarpus arenarius, Peganum harmala, Acroptylon repens, Climacoptera brachiata, Salsola nitraria*.

Виды насекомых этой экосистемы относятся к следующим семействам - Синие и зеленые мясные мухи: *Calliphora vicina;* Серые мясные мухи: *Sarcophaga carnaria*.

Аквальные экосистемы подразделяются на морские солоноватоводные и авандельтовые слабо-солоноватоводные и пресноводные экосистемы (таблица1). Дифференциация аквальных экосистем осуществлялась на основании данных, в первую очередь, ихтиофауны и зоопланктона, а также данных по флоре водоемов и по гидрохимии воды.

Морские солоноватоводные экосистемы подразделяются на три группы:

1. группу глубоководных экосистем погруженно-водных макрофитов;

2. группу мелководных экосистем погруженно-водных макрофитов;

3. группу мелководных экосистем высокорослых рогозово-тростниковых плавней и погруженно-водных и воздушно-водных макрофитов.

Авандельтовые слабосолоноватоводные и пресноводные экосистемы подразделяются на две группы:

1. группу предустьевых экосистем рогозовых и тростниковых плавней с водными макрофитами;

2. группу устьевых экосистем тростниковых, рогозовых плавней и гигрофитного разнотравья.

Группа морских глубоководных экосистем погружено-водных макрофитов (*Zostera noltii, Zannichelia major, Najas marina)* приурочена к Малому Аральскому морю с глубинами от 3 до 14 м (рисунок 5) В этой части моря отмечалось обилие мелких форм зоопланктона (коловраток и младших стадий циклопов) и возрастала численность крупных видов (калянипеды, моины, мезоциклопа).

Здесь встречаются редкие *(Barbus brachycephalus brachycephalus, Chalcalburnus chalcoides, Abramis sapa aralensis)* и промысловые (*Esox lucius, Abramis brama, Aspius aspius, Carasius auratus, Cyprinus carpio, Pelecus cultratus, Scardinius erythropthalmus, Silurus glanis, Perca fluvatilis, Sander lucioperca, Channa argus, Clupea harengus, Ctenopharyngodon idella, Hypopthalmichthyx molitrix, Rutilus rutilus, Platichthys flesus)* виды рыб.

Морские мелководные экосистемы подразделены на две группы, различающиеся наличием в составе высокорослых плавней из *Phragmites australis, Typha angustifolia.* Экосистемы, включающие погруженно-водные макрофиты (*Potamogeton perfoliatus*, *P. crispus, P. pectinatum, Myriophyllum spicatum, Zostera noltii, Najas marina, Ceratophyllum demersum)* располагаются в переходной полосе от глубоководных экосистем к мелководным экосистемам высокорослых тростниковых и рогозово-тростниковых *(Phragmites australis, Typha angustifolia)* плавней и участием погружено-водных (*Myriophyllum spicatum, Potamogeton perfoliatus*, *P. crispus, Zostera noltii, Urticularia vulgaris*) и воздушно-

Рисунок 5 — Морская глубоководная экосистема Малого Аральского моря

Рисунок 6 - Мелководные экосистемы Малого Аральского моря

водных (*Sparganium simplex, Alisma plantago-aquatica, Butomus umbellatus*) макрофитов (рисунок 6).

В предустьевых экосистемах (рисунок 7) растительность представлена рогозово-тростниковыми *(Phragmites australis. Typha angustifolia, Scirpus lacustris)* и тростниковыми *(Phragmites australis)* плавнями и воздушно-водными (виды р.*Sparganium, Cyperus fuscus, Butomus umbellatus*) и погружено-водными (*Potamogeton pectinatum, P.perfoliatus, Myriophyllum spicatum, Ceratophyllum demersum*) макрофитами на мелководье и болотных почвах.

При минерализации воды 0,7-1,0 г/дм^3 зоопланктон авандельты реки Сырдарьи характеризовался высоким разнообразием - в общей сложности 54 таксона.

В речных протоках наиболее часто встречались коловратки *Trichecrca sp., Lopocharis naias, Lecane luna, Brachionus angularis, B. calyciflorus, B. nilsoni, Keratella valga monospina,* ветвистоусый придонный вид *Ilyocryptus agilis,* циклопы *Acanthocyclops trajani, Thermocyclops taihokuensis,* калянида *Neodiaptomus schmakeri,* гарпактицида *Onychocamptus mohammed,* веслоногие ракообразные, с ведущим положением циклопов *Thermocyclops taihokuensis* (37,3%) и *Acanthocyclops trajani* (22,0%).

Насекомые, обитающие здесь, представлены следующими видами из семейств - Коромысла: *Anax imperator, Aeschna cyanea;* Настоящие стрекозы: *Sympetrum sanguineum, Orthetrum brunneum;* Гребляки: *Sigara lateralis,Sigara assimilis;* Плавты: *Ilyocoris cimicoides;* Водомерки: *Gerris paludum;* Ручейники: *Lepidostoma togatum;* Плавунцы: *Cybister lateralimarginalis, Dytiscus marginalis, Ilybins fuliginosus, Ilybius fenestratus, Ilybius ater,Agabus bipustulatus,Rhantus pulverosus, Rhantus notatus, Graphoderes cinereus;* Водолюбы: *Hydrophilus piceus, Hydrochara caraboides.*

Песчаные острова и косы в устье Сырдарьи играют важную роль в качестве места колониального гнездования чаек, крачек и куликов не менее 8 видов: малый зуёк (*Charadrius dubius*), морской зуёк (*Charadrius alexandrinus*), кулик-сорока (*Haematopus ostralegus*), черноголовый хохотун (*Larus ichthyaetus*), сизая чайка (*Larus canus*), чеграва (*Hydroprogne caspia*), речная крачка (*Sterna hirundo*), малая крачка (*Sterna albifrons*). Многие околоводные птицы, включая большого баклана, большую белую и серую цапель, используют их в качестве места отдыха.

Из млекопиающих в приустьевых экосистемах встречаются кабан (*Sus scrofa nigripes),* шакал (*Canis aureus),* ондатра *(Ondatra zibethicus),* барсук (*Meles meles),* лисица (*Vulpes vulpes),* поздний кожан *(Eptesicus serotinus).*

Растительность устьевых экосистем можно представить в виде следующего микропоясного экологического ряда сообществ: поверхностно-водных (*Nimphoides peltatum*)

Рисунок 7 - Предустьевая экосистема

Рисунок 8 - Устьевые экосистемы

→ тростниковых (*Phragmites australis)* → гигрофитноразнотравных *(Eleochartis acicularis, Bolboschoenus maritimus*, *Scirpus lacustris, S.litoralis, S.tabernemontani, S.kasachstanicus*) → рогозовых *(Typha angustifolia)* → тростниковых (*Phragmites australis)* на болотных почвах (рисунок 8).

Зоопланктон представлен 32 видами, среди которых новые для Казахстана коловратки *Lopocharis naias, Lecane nana, Lecane (Monostyla) acruata.* Состав доминантного комплекса включает циклопа *Thermocyclops taihokuensis,* каляниду *Calanipeda aquaedulcis* и младшие возрастные стадии сем. *Diaptomidae* (Calanoida).

Насекомые, приуроченные к данной экосистеме, представлены видами из следующих семейств - Лигеиды: *Cymus glandicolor;* Настоящие щитники: *Antheminia varicornis;* Прибрежные прыгуны: *Saldula saltatoria, Saldula opacula;* Стафилиниды: *Paederus littoralis, Paederus riparius;* Листоеды: *Donacia clavipes, Donacia impressa;* Толстоголовки: *Eogenes alcides.*

В рогозово-тростниковых и тростниковых плавнях гнездится не менее 35 видов птиц: малая поганка (*Tachybaptus ruficollis*), черношейная поганка (*Podiceps nigricollis*), серощёкая поганка (*Podiceps grisegena*), большая поганка (*Podiceps cristatus*), серый гусь (*Anser anser*), лебедь-шипун (*Cygnus olor*), красноносый нырок (*Netta rufina*), белоглазая чернеть (*Aythya nyroca)*, кряква (*Anas platyrhynchos)*, серая утка (*Anas strepera*), широконоска (*Anas clypeata*), болотный лунь (*Circus aeruginosus*), камышница (*Gallinula chloropus*), лысуха (*Fulica atra*), большая выпь (*Botaurus stellaris*), малая выпь (*Ixobrychus minutus*), большая белая цапля (*Egretta alba*), серая цапля (*Ardea cinerea*), рыжая цапля (*Ardea purpurea*), малая чайка (*Larus minutus*), озёрная чайка (*Larus ridibundus*), хохотунья (*Larus cachinnans*), чёрная крачка (*Chlidonias niger*), белокрылая крачка (*Chlidonias leucopterus*), белощёкая крачка (*Chlidonias hybrida*), соловьиный сверчок (*Locustella luscinioides*), индийская камышевка (*Acrocephalus agricola*), тростниковая камышевка (*Acrocephalus scirpaceus*), туркестанская камышевка (*Acrocephalus stentoreus*), дроздовидная камышевка (*Acrocephalus arundinaceus*),камышевка-барсучок (*Acrocephalus schoenobaenus*), тонкоклювая камышевка (*Lusciniola melanopogon*), усатая синица (*Panurus biarmicus*), тростниковый ремез (*Remiz macronyx*), тростниковая овсянка (*Emberiza schoeniclus*).

3 РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР

Флора водно-болотных угодий авандельты Сырдарьи и прилегающей территории включает 112 видов сосудистых растений из 82 родов и 35 семейств. В спектре ведущих семейств преобладают: маревые (*Chenopodiaceae*) - 26 видов; сложноцветные (*Asteraceae*) - 16 видов; злаковые (*Poaceae*) - 8 видов; бобовые (*Fabaceae*), осоковые (*Cyperaceae*) - по 7 видов; гречишные (*Polygonaceae*) - 5 видов, гребенщиковые (*Tamaricaeae*) и крестоцветные (*Brassicaceae*) - по 4 вида. Наиболее богатые по числу видов роды: лебеда (*Atriplex*) - 4 вида, камыш (*Scirpus*) - 4 вида, гребенщик (*Tamarix*) - 4 вида, полынь (*Artemisia*) - 3 вида, солянка (*Salsola*) - 3 вида, петросимония (*Petrosimonia*) - 3 вида. Отмечено 7 эндемиков Казахстана (полынь прутьевидная, лебеда Пратова, лебеда колючая, петросимония жестковолосая, камыш казахстанский, жузгун курчеватый, астрагал коротконогий). Особенно важными являются находки растений из «Перечня редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений» (2006): камыша

Рисунок 9 - Камыш казахстанский (Scirpus kasachstanicus)

казахстанского (*Scirpus kasachstanicus)* и нимфейника щитолистного (*Nymphoides peltatum*). Дальнейшие исследования позволят выявить более полный состав флоры.

Редкие виды

Камыш казахстанский (*Scirpus kasachstanicus* Dobroch.) (рисунок 9). Многолетнее растение 100-300 см выс. с коротким корневищем и трехгранным стеблем, верхний прицветный лист 15-22 см дл., в 2-3 раза длиннее соцветия, несколько дугообразно отклоненный, соцветие 8-12 см дл., колоски 8-15 мм дл., сидячие или на ножках, кроющие чешуйки 4-5 мм дл., красновато-бурые, белопленчатые, с остроконечием. Цветет в июле-августе. Редкий, эндемичный вид. В Казахстане встречается в Прибалхашье (озера дельты реки Или), Приаралье (озера в устье реки Сырдарьи). Произрастает в проточной пресной и солоноватой воде близ берегов. В Приаралье камыш казахстанский некогда произрастал по морским мелководьям и приморским озерам, в последние десятилетия был обнаружен только в оз. Раим (Камыслыбасская система дельтовых озер). Находка двух местообитаний этого редкого вида в авандельте дает надежду на восстановление популяции в многочисленных разветвлениях и протоках устья Сырдарьи.

Нимфейник (болотноцветник) щитолистный (*Nymphoides peltatum* (S.G.Gmel) O. Kuntze) (рисунок 10). Многолетнее водное укореняющееся растение с длинным ползучим корневищем и округло-эллиптическими листьями, от 3 до 10 см дл. и 2-5 см шир., с длинными черешками. Пластинки листьев располагаются на поверхности воды. Цветки расположены в пазухах листьев на верхушке стебля, с ярко-желтым колесовидным венчиком, 1,5-3см дл. Цветет в июле-августе, плодоносит в августе-сентябре. Вид с обширным палеарктическим ареалом, в Казахстане распространен спорадично, но достаточно широко — почти по всей равнинной части Республики. Растет в озерах, старицах, прудах и протоках рек. На реке Сырдарье до недавнего времени было зарегистрировано только одно местообитание в среднем течении реки недалеко от г. Шиели. Находка еще одного местообитания нимфейника в протоке устья Сырдарьи свидетельствует о благоприятных условиях, сложившихся в формирующейся авандельте.

Лебеда Пратова (*Atriplex pratovii* Suchor.) (рисунок 11). Однолетнее растение, 10-40 (80) см выс., серебристо-серое от мучни-

Рисунок 10 - Нимфейник щитолистный (Nymphoides peltatum)

Рисунок 11 - Лебеда Пратова (Atriplex pratovii)

Рисунок 12 - Лебеда колючая (Atriplex pungens)

стого опушения, от основания ветвистое. Листья очередные. Цветки в клубочках. Соцветия колосовидной формы. Прицветники ромбические, с выступающими жилками, иногда с придатками. Семена светло-, темно-бурые и коричневые, 1,5-4 мм дл. Галоксеромезофит. Прорастание семян в конце апреля-мае, цветет в июле-августе, плодоносит в сентябре-октябре.

Сокращающийся в численности вид, эндемик Аральского побережья. Растет на осушенном дне и бывшей прибрежной полосе Аральского моря (Казахстан, Узбекистан) на приморских солончаках и приморских почвах с навеянным песчаным чехлом, рыхлых песках и супесях. Образует сообщества на восточном побережье Аральского моря. В районе устья Сырдарьи встречается единично по песчаным отложениям побережья Малого Арала и около дамбы.

Эндемичные виды

Лебеда колючая (*Atriplex pungens* Trautv.) (рисунок 12). Однолетнее растение, 10-40 см выс., от основания сильно раскидисто-ветвистое, часто без явного главного стебля, с очень тонкими коленчато-изогнутыми окончаниями гладких беловатых стеблей. Листья 0,5-3,5 см дл., и 1,5-5 мм шир., с обеих сторон беловато или серебристо-мучнистое, завернутые на верхнюю сторону, цветки в клубочках, образующие головчато-цилиндрические, прерывистые безлистные соцветия, прицветнички овально-треугольные, семена округлые коричневые, 1-1,5 мм шир. Цветет и плодоносит в июле-сентябре. Встречается по солонцеватым гипсоносным глинам, солончакам, приморским почвам, на выходах мергеля и трепела. Характеризуется неустойчивостью и тенденцией к сокращению ареала. Редко образует растительные сообщества. В составе сообществ не более 10 видов, преобладают галофиты, также отмечены эфемеры. В пределах Малого Арала встречается по ложбинам стока чинков Кокарала.

Петросимония жестковолосая (*Petrosimonia hirsutissima* (Bge.)Iljin) (рисунок 13)**.** Однолетнее растение, 10-40 см выс., густо покрытое оттопыренными, членистыми волосками, от основания ветвистое, с очередными ветвями, листья нитевидно-полувальковатые, острые, у основания чуть расширенные, прицветнички волосистые, листочки околоцветника в числе 2, на конце ресничато-волосистые, тычинок 5 с пыльниками, снабженными трехзубчатыми придатками. Цветет в июне-июле. Обитает на пухлых, гипсовых, солонцеватых солончаках, приморских засоленных почвах и такырах. Характеризуется неустойчивостью и тенденцией к сокращению ареала. Редко образует растительные сообщества, встречается группировками в составе сообществ многолетних солянок и гребенщика. В пределах Малого Арала отмечена по ложбинам стока чинков Кокарала.

Жузгун курчеватый (*Calligonum crispatum* (Litv.) Mattei) (рисунок 14). Кустарник 1-2 м выс., с красно-бурой корой взрослых ветвей. Травянистые веточки серо-зеленые,

Рисунок 13 - Петросимония жестковолосая (Petrosimonia hirsutissima)

Рисунок 14 - Жузгун курчеватый (Calligonum crispatum)

цветки пазушные, плод почти шаровидный, 18-20 мм в диам., орешек завитый с тупыми ребрами, крылья волнистые или курчевато-складчатые, поверхности голые или с редкими пленчатыми выростами, края крыльев острозубчатые. Цветет и плодоносит в мае-июне. Растет на бугристых песках Приаралья, Кызылкумов, Бетпакдалы. В районе устья Сырдарьи встречается в составе псаммофитнокустарниковых и саксауловых сообществ.

Полынь прутьевидная (*Artemisia scopiformis* Ledeb.) (рисунок 15). Многолетнее растение, сероватое от густого паутинисто-войлочного опушения, в конце вегетации частично стирающегося, 18 (25)-45 см выс., стебли прямостоячие, многочисленные, прутьевидные, с веточками до 15 см дл. косо направленными или поникающими, листья бесплодных побегов и нижние стеблевые черешковые, корзинки яйцевидные 3-4 мм дл., собранные в пирамидальную метелку, с боковыми веточками косо вверх направленными или поникающими, цветки в числе 3-4, венчик трубчатый желтый или пурпуровый. Цветет в августе-сентябре. Растет в пустынной зоне на глинистых и супесчаных почвах, по окраинам луговых и такыровидных солончаков, солонцов, около соленых озер, на древних речных террасах. В районе устья Сырдарьи встречается по ложбинам стока и склонам чинков Кокарала, на осушенном дне моря на приморских почвах с навеянным песчаным чехлом. Образует сообщества и входит в состав изеневых, белоземельно-полынных, полынно-вздутоплодных сообществ.

Астрагал коротконогий (*Astragalus brachypus* Schrenk) (рисунок 16). Кустарник 60-90 см выс., с толстыми стволиками, покрытыми темно-серой корой, годичные ветви короткие или удлиненные от 5-7 до 10-40 см дл., листья 1,5-5 см дл., с короткими 2-6 мм дл. черешками, вместе с осью остающимися, прижато беловолосистые, листочки 1-парные, нижние — 2-парные линейные или продолговатые, 1,5-5 см дл., 0,4-0,5 см шир., густо прижато-волосистые; цветоносы немного длиннее листьев, 5-17 см дл., кисти узкие, 6-многоцветковые, 3-8 см дл.; чашечка трубчато-колокольчатая, 6-8 мм дл., густо волосистая; венчик пурпуровый, редко белый, флаг 13-15 мм дл., лодочка 8-12 мм дл.; бобы сидячие с густым мягким опушением, двугнездные; семена около 2,1-2,5 мм дл., темно-коричневые. Цветет в мае-июне, плодоносит в июне-августе.

Рисунок 15 - Полынь прутьевидная (Artemisia scopiformis)

Рисунок 16 - Астрагал коротконогий (Astragalus brachypus)

Рисунок 17 - Верблюжья колючка (Alhagi pseudalhagi)

Рисунок 17а - Сферофиза (Sphaerophysa sasula)

Хозяйственно-ценные (ресурсные) виды

Кормовые растения. В пустынных экосистемах к основным кормовым растениям относятся: полынь песчаная и белоземельная (*Artemisia arenaria, A.terrae-albae*), изень (*Kochia prostrata*), саксаул (*Haloxylon aphyllum*). На лугах и в тугаях важнейшими кормовыми травами являются — вейник наземный (*Calamagrostis epigeios*), верблюжья колючка (*Alhagi pseudalhagi*). В аквальных экосистемах основные кормовые растения, которые составляют рацион водоплавающих птиц и рыб, относятся к прибрежно-водным, погруженоводным и воздушно-водным видам. Среди них наиболее значимы тростник (*Phragmites australis*), рогоз узколистный и Лаксмана (*Typha angustifolia, T.laxmannii*), клубнекамыш морской (*Bolboschoenus maritimus*), камыш озёрный, прибрежный и казахстанский (*Scirpus lacustris, S.litoralis, S.kasachstanicus*), уруть (*Myriphyllum spicatum*) и виды рдестов (*Potamogeton* spp.).

В районе исследований большинство **лекарственных** растений применяются в народной медицине: лох остроплодный (*Elaeagnus oxycarpa*), крестовник Ноевский (*Senecio noeanus*), курчавка шиповатая (*Atraphaxis spinosa*), виды гребенщика (*Tamarix ramosissima, T.laxa*), дескурайния Софии (*Descurainia sophia*), дереза русская (*Lycium ruthenicum*). Официально признанными в соответствии с последними справочниками (Список…, 1999) являются следующие виды: верблюжья колючка (*Alhagi pseudalhagi*) (рисунок 17), сферофиза солончаковая (*Sphaerophysa sasula*) (рисунок 17а), итсигек (*Anabasis aphylla*), адраспан (*Peganum harmala*).

Алкалоидоносные растения: виды сведы (*Suaeda* spp.), солянка Паульсена (*Salsola paulsenii*), сарсазан (*Halocnemum strobilaceum*), крестовник Ноевский (*Senecio noeanus*), карабарак (*Halostachys belangeriana*), итсигек (*Anabasis aphylla*), адраспан (*Peganum harmala*), парнолистник амударьинский (*Zygophyllum oxianum*), сферофиза солончаковая (*Shaerophysa salsula*), дереза русская (*Lycium ruthenicum*).

Группа **медоносных и перганосных** растений: среди древесно-кустарниковых растений отмечены: лох остроплодный (*Elaeagnus oxycarpa*), чингил серебристый (*Halimodendron halodendron*), виды родов жузгун (*Calligonum spp.*), гребенщик (*Tamarix spp.*), курчавка (*Atraphaxis spp.*); из разнотравья - кермек Гмелина (*Limonium gmelinii*).

Технические растения: дубильные - кермек ушковатый (*Limonium otolepis*), щавель Маршалловский (*Rumex marschallianus*), виды жузгуна (*Calligonum aphyllum, C.crispatum*)**; эфиромасличные** - полыни Шренка**,** прутьевидная и селитряная (*Artemisia schrenkiana, A. scopiformis, A. nitrosa*); **красильные** - итсигек (*Anabasis aphylla*), дурнишник обыкновенный (*Xanthium strumarium*), дербенник иволистный (*Lythrum salicaria*), парнолистник амударьинский (*Zygophyllum oxianum*); **бумажно-целлюлозные** - тростник (*Phragmites australis*),

Рисунок 18 - Камыш озерный (Scirpus lacustris)

камыш озерный (*Scirpus lacustris*) (рисунок 18), вейник наземный (*Calamogrostis epigeios*). **Топливные растения:** лох остроплодный (*Elaeagnus oxycarpa*), ива джунгарская (*Salix songarica*) (рисунок 18а), саксаул (*Haloxylon aphyllum*), виды жузгуна и гребенщика. Особенностью флоры проектной территории является высокая представленность **содосодержащих** растений. Раньше они широко использовались населением для получения моющих средств (мыла, щелока) из золы сжигаемых растений. Это в первую очередь представители семейства Маревых — сарсазан (*Halocnemum strobilaceum*), солерос (*Salicornia europaea*), карабарак (*Halostachys belangeriana*), виды сведы (*Suaeda* spp.), климакоптера супротивнолистная (*Climacoptera brachiata*), солянка олиственная (*Salsola foliosa*), поташник (*Kalidium foliatum*).

Ядовитые растения: итсигек (*Anabasis aphyllum*), дурнишник обыкновенный (*Xanthium strumatium*), горчак ползучий (*Acroptilon repens*), адраспан (*Peganum harmala*), белена крошечная (*Hyoscyamus pusillus*), сферофиза солончаковая (*Sphaerophysa salsula*) и др. широко распространены в пределах авандельты Сырдарьи.

Экологически значимые растения: саксаул (*Haloxylon aphyllum*), лох остроплодный (*Eleagnus oxycarpa*), ива джунгарская (*Salix songarica*), виды жузгуна (*Calligonum* spp.) и гребенщика (*Tamarix* spp.), селин перистый (*Stipagrostis pennata*) и другие выполняют почвозащитные и пескозакрепляющие функции, стабилизируя состояние окружающей среды. Заросли их служат убежищами для диких зверей и птиц, а также местами их размножения, например, массивы тростника, тугаи из ивы и лоха, кустарниковые заросли из чингила, жузгуна и гребенщика. Другие, особенно погружено-водные и прибрежно-водные, могут выполнять функцию биологических фильтров, очищая воду от промышленных и сельскохозяйственных загрязнений, аккумулируя тяжелые металлы и пестициды (*Typha angustifolia, Scirpus lacustris, Myriophillum spicatum, Potamogeton* spp.).

Декоративные растения (рисунок 19).

Высокое экологическое значение имеют также красиво цветущие растения, которые являются украшениями ландшафтов, доставляя человеку эстетическое наслаждение от общения с природой. Среди них наиболее эффектны древесно-

Рисунок 18а - Ива джунгарская (Salix songarica)

Рисунок 19 - Гребенщик щетинистый (Tamarix hispida)

Рисунок 19а - Дербенник (Lythrum salicaria)

кустарниковые виды - ива *(Salix songarica)*, гребенщик *(Tamarix spp.)*, чингил (Halimodendron halodendron), жузгун *(Calligonum spp.)*, песчаная акация *(Ammodendrom bifolium)*, астрагалы коротконогий и Лемановский *(Astagalus brachypus, A.lehmannianus)*, а также раннецветущие эфемероиды:иксиолириontатарский *(Ixiolirion tataricum)*, роголепестник Карелина *(Rhinopetalum karelinii)*, лук Шуберта *(Allium schubertii)* и позднелетние виды: кермек ушковатый *(Limonium otolepis)*, нимфейник щитолистный *(Nimphoides peltatum)*, дербенник иволистный *(Lythrum salicaria)*, астра приморская *(Triplium vulgare)* и др.

В авандельте Сырдарьи и прилегающей территории встречаются сообщества 5 типов растительности: пустынного, лугового, тугайного, болотного и водного (рисунок 20). Пустынные растительные сообщества могут произрастать в самых различных почвенно-грунтовых условиях. На песчаных отложениях доминируют сообщества курчавки *(Atraphaxis spinosa)*, черного и белого саксаула *(Haloxylon aphyllum, H.persicum)*, песчаной акации *(Ammodendron bifolium)*, жузгуна *(Calligonum aphyllum)*, селина перистого *(Stipagrostis pennata)*. Чаще встречаются сообщества галофильных видов, приуроченных к засоленным почвам. Среди галофитных сообществ метельчатовиднополынные *(Artemisia scopiformis)* и лебедовые *(Atriplex pungens)* встречаются по склонам обрывов Кокарала; климакоптеровые *(Climacoptera aralensis)*, петросимониевые (Petrosimonia triandra), сведовые *(Suaeda acuminata)*, карабараковые *(Halostachys belangeriana)*, селитрянковые *(Nitraria schoberi)* - на осушенной полосе моря.

Луговой тип растительности встречается в пойме, заливаемой в половодье. При близком залегании минерализованных грунтовых формируются галофитные луга -ажрековые *(Aeluropus littoralis)* и галофитноразнотравные с участием видов кермека *(Limonium otolepis, L.gmelinii)*, горькуши *(Saussurea salsa)*, карелинии *(Karelinia caspia)* и однолетних солянок *(Suaeda acuminata, Climacoptera aralensis)*. Вейниковые луга *(Calamagrostis epigeios)* с разнотравьем - солодкой *(Glycyrrhiza glabra)*, сферофизой *(Sphaerophysa salsula)*, додарцией *(Dodartia orientalis)* обычно чередуются с сообществами тугайного типа растительности. На прирусловых отмелях пионерами зарастания являются сообщества дурнишника обыкновенного *(Xanthium strumarium)*.

Пустынные пойменные леса (тугаи) в авандельте образованы, главным образом, ивой джунгарской *(Salix songarica)*, характерны тугаи двух возрастных групп — молодые и средневозрастные. Зрелые ивовые и лоховые *(Elaeagnus oxicarpa)* тугаи были затоплены после строительства дамбы. Настоящие тугаи можно обнаружить только в нижнем течении Сырдарьи, до ее разветвления на протоки.

Сообщества болотного типа растительности встречаются на почвах болотного ряда: болотных, иловато-болотных, лугово-болотных, к ним относятся рогозовые *(Typha angustifolia, T.laxmannii)*, камышовые *(Scirpus lacustris, S. kasachstanicus)*, клубнекамышовые *(Bolboschoenus maritimus)* травяные болота.

Водная растительность формируется гидрофитными растениями, для которых произрастание в водной среде является оптимальным. Выделяют несколько экологических групп водных растений: гидрофиты, свободно плавающие в толще воды; погруженные укореняющиеся гидрофиты; укореняющиеся гидрофиты с плавающими листьями; гидрофиты, свободно плавающие на поверхности (Садчиков, Кудряшов, 2004). Приуроченность к мелководьям (0,4-1,2 м) характерна для надводно цветущих рдестов *(Potamogeton pectinatus)* (Шадрина, 2007), ко-

торые формируют подводные луга. Заросли нимфейника *(Nimphoides peltatum)* встречаются в диапазоне глубин от 1 до 2,5 (3,5) м, в протоке в авандельте Сырдарьи они отмечены на глубине 1,6 м. Заросли рдеста пронзеннолистного *(Potamogeton perfoliatus)* можно встретить в диапазоне глубин от 0,3 м на мелководье у дамбы до 1,6 (1,8) м в тростниковых плавнях, а подводные луга из урути колосковой *(Myriphyllum spicatum)* распространены на глубине от 0,7 до 3 м и более.

Ключевые виды и сообщества. К ним относятся виды из «Перечня редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений» (2006): камыш казахстанский (*Scirpus kasachstanicus)* и нимфейник щитолистный (*Nymphoides peltatum*). Необходимо проводить постоянный мониторинг за редкими видами в их местообитаниях. Наблюдения всех существующих популяций нимфейника (*Nimphoideta peltatum*) и камыша казахстанского (*Scirpeta kasachstanicus*) следует осуществлять несколько раз за вегетационный период для определения состояния популяций и выявления угроз их существованию.

Индикаторные виды и сообщества. Эти виды дают возможность судить о состоянии среды обитания на основе детального изучения их популяций и сообществ. Индикаторные сообщества имеют достаточно широкое распространение, являются ландшафтно значимыми, необходимыми для поддержания экосистем в естественном состоянии. Для авандельты в качестве индикаторных видов предлагаются: ива джунгарская (*Salix songarica*) и камыш озерный (*Scirpus lacustris*). Ивовые тугаи характерны для растительного покрова низкой поймы; в устье Сырдарьи по их возрасту, ярусной структуре и видовому составу травяного яруса можно судить о времени формирования и зрелости экосистемы. Сообщества камыша озерного встречаются компактными плотными зарослями, достигающими в высоту до 3 м. Высота, диаметр стеблей и число побегов на единицу площади являются важными признаками для определения состояния экосистемы и тенденций ее изменения.

ТИПЫ РАСТИТЕЛЬНОСТИ (рисунок 20)

Пустынный

Черносаксауловая (Haloxylon aphyllum)

Сведовая (Suaeda acuminata)

Луговой

Карелиниевая (Karelinia caspica)

Дурнишниковая (Xanthium strumatium)

Водный

Нимфейниковая (Nimphoides peltatum)

Рдестовая (Potamogeton perfoliatum)

Болотный

Клубнекамышовая (Bolboschoenus maritimus)

Тростниковая (Phragmites australis)

Тугайный

Гребенщиковая (Tamarix laxa, T.elongata)

Лоховая (Elaeagnus oxicarpa)

4 ЖИВОТНЫЙ МИР

4.1 БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ

4.1.1 ВОДНЫЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ

Зоопланктон (от греческого «планктос», «парящий») включает мелких беспозвоночных животных, населяющих толщу воды. Они относятся к двум большим группам: Коловратки (Rotifera) и Членистоногие (Arthropoda).

Коловратки (низшие черви) являются наиболее мелкими из многоклеточных животных. Они имеют размеры от нескольких десятков микрон до 2,0 мм, чаще до 0,5 мм. Тело наружными перетяжками делится на четыре отдела - голову, шею, туловище и ногу (рисунок 21). Коловратки отличаются от других животных наличием коловращательного аппарата и жевательной глотки (мастакса). Мастакс - расширенная передняя часть глотки со специальной мускулатурой и жевательным аппаратом. Коловращательный аппарат располагается на переднем конце тела и состоит из множества ресничек, которые служат для передвижения и захватывания пищи. Биение ресничек напоминает мерцание спиц быстро вращающегося колеса. Именно поэтому коловраток называют «ротатории» или «ротиферы», от латинских слов rota - колесо и fero - носить (rotiphera - колесонесущие).

Членистоногие в толще воды представлены ветвистоусыми (Cladocera) и веслоногими (Copepoda) ракообразными. Длина кладоцер обычно меньше 1 мм, реже до 5 мм. Типичным представителем ветвистоусых ракообразных является дафния (рисунок 21). Тело заключено в полупрозрачный двустворчатый карапакс. Голова вытянута в направленный вниз клюв (рострум). Имеется непарный фасеточный глаз. Антенны длинные, несут перистые щетинки и служат для плавания. Грудные ноги у большинства видов образуют фильтрационный аппарат. Брюшко обычно оканчивается 2 когтями. У самок полость между спинной поверхностью тела и карапаксом служит выводковой камерой. Ветвистоусые добывают пищу, профильтровывая большие объемы воды, тем самым способствуя ее очищению и осветлению. Питаются бактериями, детритом, мелкими водорослями. Большую часть жизни размножаются партеногенезом, т.е., без участия самцов.

Тело веслоногих разделяется на голову, грудь и брюшко (рисунок 21). На лобной части головы расположен глазок. Передние антенны длинные, участвуют в плавании и парении рачков. Грудной отдел состоит из 5 сегментов. Имеется пять пар грудных ножек. Брюшной отдел заканчивается фуркой с фуркальными ветвями. Каждая из них вооружена длинными перистыми щетинками. Веслоногие, циклопы (Cyclopoida) и диаптомусы (Calanoida) имеют размеры тела от 0,8 до 5,0 мм. Циклопы большей частью хищники. Питаются мелкими беспозвоночными животными. Могут поедать икру рыб. Диаптомусы - фильтраторы, основная пища - водоросли. Продолжительность жизни - до 10-13 месяцев. Размножение двуполое. Представители еще одного отряда веслоногих - гарпактициды (Harpacticoida) ведут придонный образ жизни, но нередко попадают в пробы зоопланктона при ветровом перемешивании воды.

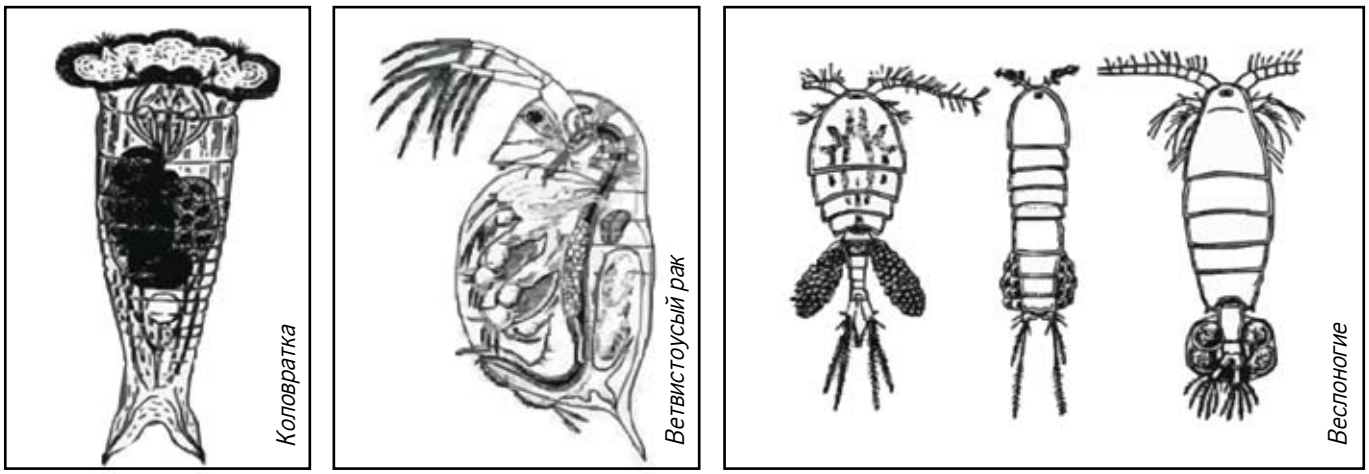


Рисунок 21 - Внешний вид планктонных беспозвоночных
(по: Жизнь животных, 1970; Мануйлова, 1964; Биологическая энциклопедия, интернет-сайт)

Помимо перечисленных групп, в составе зоопланктона часто присутствуют донные и придонные обитатели, выносимые в толщу воды при взмучивании грунтов — олигохеты (Oligochaeta, малощетинковые черви), нематоды (Nematoda, круглые черви), ракушковые ракообразные (Ostracoda), а также организмы, населяющие толщу воды на ранних стадиях развития - личинки моллюсков (Mollusca) и полихеты (Polychaeta, многощетинковые черви). Представителей названных таксономических групп объединяют под условным названием «факультативные планктеры».

В период исследований 2011 г. в составе зоопланктона обследованных участков авандельты р. Сырдарьи и прилегающей акватории Малого Аральского моря было выявлено 85 таксонов из 14 отрядов, 30 семейств и 44 родов. Наибольшим разнообразием характеризовались коловратки (52 вида). Ветвистоусые ракообразные (Cladocera) были представлены всего 7 видами. Разнообразие веслоногих составило 15 видов, из которых один паразитический. Факультативные планктеры были представлены 5 таксонами.

На обследованной акватории было обнаружено 3 редких для Казахстана вида: один эндемичный вид и один эндемичный подвид планктонных беспозвоночных. Фоновыми являлись 12 видов планктонных беспозвоночных.

Редкие виды планктонных беспозвоночных

Коловратки - Rotifera (рисунок 22)

Lopocharis naias. Тело покрыто нежным панцирем, удлиненно-овальным сверху и суженным сзади. На поперечном разрезе панцирь почти треугольный. Передний край панциря нежно зазубрен. Ранее указывался для водоемов Европы (Кутикова, 1970). Найден в узеке одной из проток р. Сырдарьи. Численность популяции была равна 1474 экз/м^3.

Lecane nana. Пальцы ноги не слиты. Тело покрыто панцирем. Спинная пластинка панциря гладкая, брюшная - с несколькими ломаными гребнями. Размеры тела — 80-90 мкм. Характерен для солоноватых вод. Населяет заросшие водной растительностью и мхом биотопы. Обнаружен в узеке одной из проток р. Сырдарьи. Численность популяции достигала 44 экз/м^3.

Lecane (Monostyla) acruata. Пальцы ноги слиты в один. Имеет овальный или широкоовальный панцирь с несовпадающими краями. Населяет заросшие водной растительностью и мхом ручьи, родники (Кутикова, 1970). Реже обнаруживается в болотах, иногда в термальных источниках, а также в дуплах деревьев. Этот вид входил в состав зоопланктона узека (протока р. Сырдарьи). Численность популяции на момент обследования составила 44 экз/м^3.

Веслоногие - Copepoda

Neodiaptomus schmakeri ранее был известен только из водоемов Дальнего Востока (Боруцкий и др., 1991). Нами впервые найден в составе осеннего зоопланктона Шардаринского водохранилища (Южный Казахстан) в 2003 и 2007 гг. Средняя длина самок и самцов составила 1,38 и 1,25 мм. соответственно. Находка этого вида в авандельте р. Сырдарьи является второй на территории Казахстана. Численность популяции достигала 321-1740 экз/м^3.

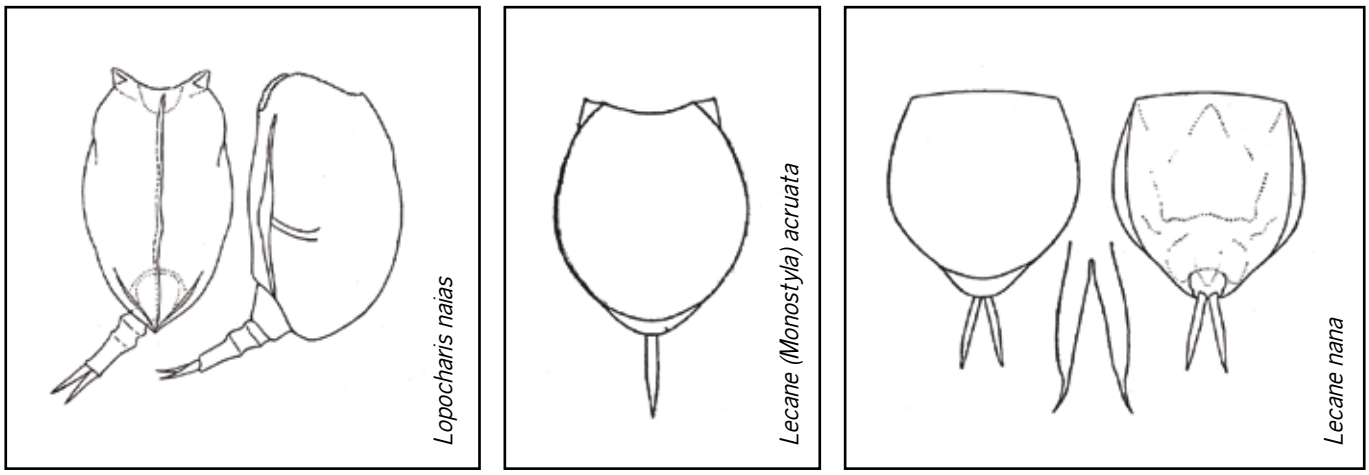


Рисунок 22 - Редкие виды коловраток (по: Кутикова, 1970)

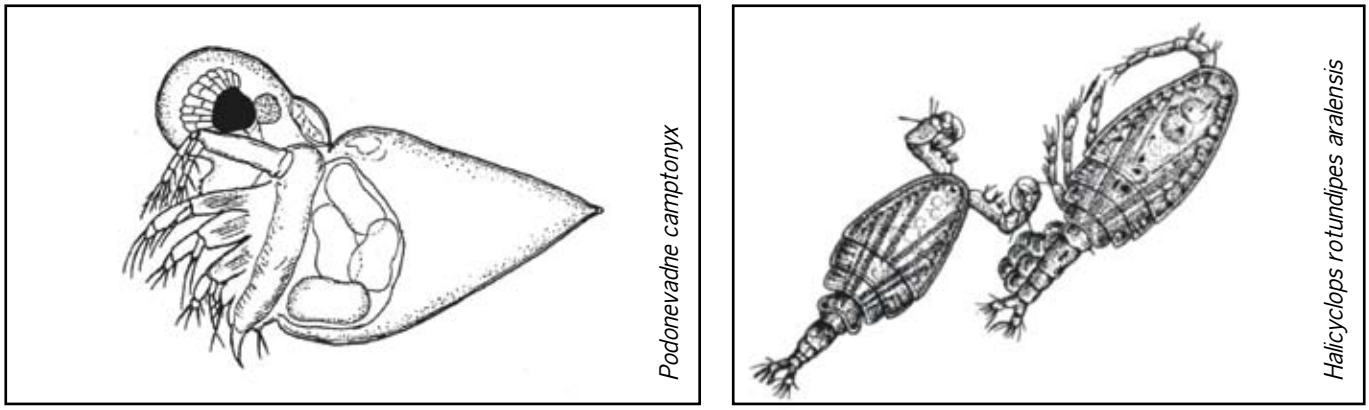


Рисунок 23 - Эндемичные виды ракообразных (по: Riever, 1998; Атлас.., 1968)

Эндемичные виды планктонных беспозвоночных

Ветвистусые - Cladocera

Podonevadne camptonyx. Раковина покрывает спинную сторону животного (рисунок 23). Конечности остаются свободными. Большую часть головы занимает глаз. Ведет хищный образ жизни. Питается мелкими беспозвоночными. Яйца и эмбрионы развиваются в выводковой сумке под защитой раковинки. При партеногенезе отрождается уже зрелая молодь с зародышами следующего поколения. Встречается в Аральском и Каспийском море. Обитает в широком диапазоне солености. Наиболее благоприятные условия складываются при солености воды около 5%. Численность популяции находилась на низком уровне (36-167 экз/м^3).

Веслоногие - Copepoda

Циклопы рода *Halicyclops* распространены всесветно. Населяют морские и солоноватые воды. В Аральском море обитает эндемичный подвид *Halicyclops rotundipes aralensis* (рисунок 23). Отмечен во всех районах Аральского моря, но в небольших количествах. На обследованной акватории численность популяции, представленной преимущественно особями младших возрастов, изменялась в пределах 14-4500 экз/м^3.

Фоновые виды

Широкое распространение в авандельте реки Сырдарьи имели коловратки (*Lecane luna, Brachionus angularis, Brachionus calyciflorus, Brachionus nilsoni, Keratella valga monospina*), из ветвистоусых придонный вид *Ilyocryptus agilis*, циклопы (*Acanthocyclops trajani, Thermocyclops taihokuensis*), гарпактицида (*Onychocamptus mohammed*). В прибрежной зоне Малого Аральского моря, характеризующейся более высокой соленостью воды, состав фоновых видов включал ветвистоусых (*Moina mongolica*) и веслоногих (*Mesocylops leuckarti, Calanipeda aquaedulcis*) ракообразных.

Коловратки

Lecane luna. Отличается от других видов рода наличием на переднем спинном крае панциря двух срединных углов, насечек (рисунок 24). Характерен для небольших водоемов или заросших водной растительностью биотопов. Численность популяции на обследованной акватории достигала 18-585 экз/м^3.

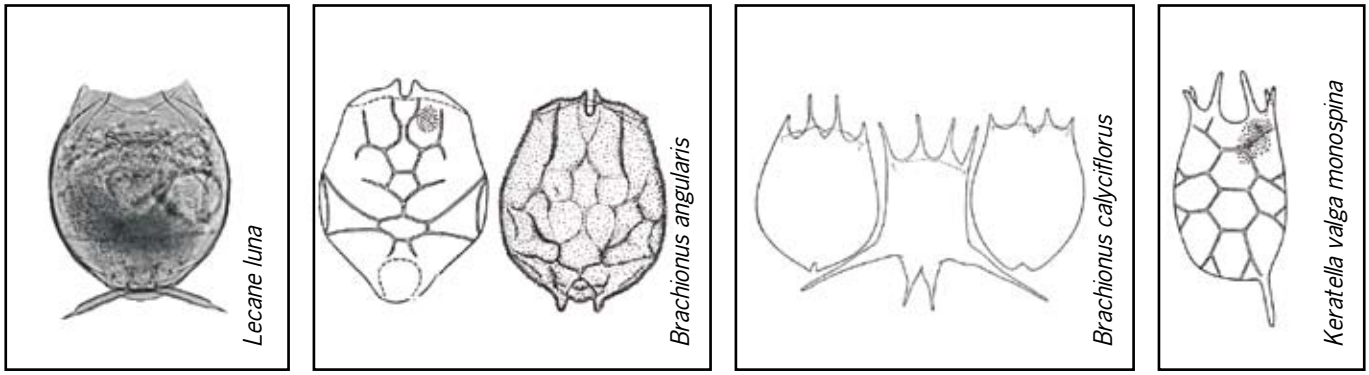
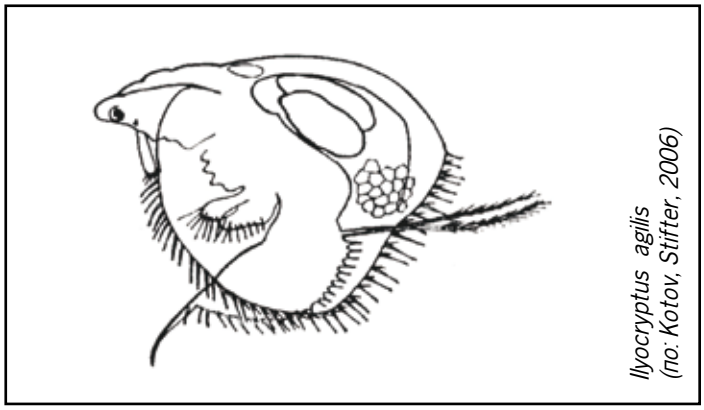
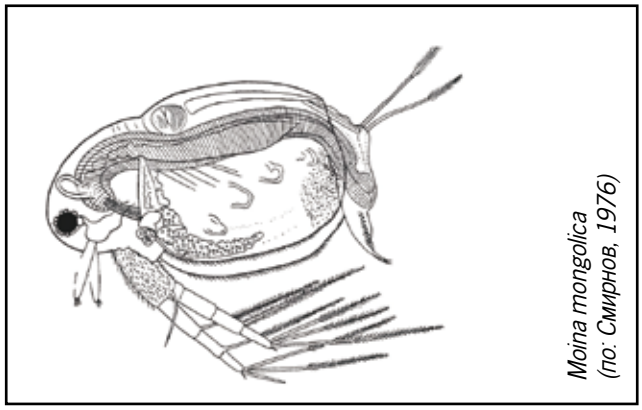


Рисунок 24 - Фоновые виды коловраток (по: Кутикова, 1970)



Ilyocryptus agilis (по: Kotov, Stifter, 2006)



Moina mongolica (по: Смирнов, 1976)

Рисунок 25 - Фоновые виды ветвистоусых ракообразных

Brachionus angularis. Имеет два передних спинных шипа, разделенных U-образной выемкой (рисунок 24). Панцирь сзади угловатый или округлый. Распространен повсеместно в пресных и солоноватых водах. Выносит сравнительно высокий уровень органического загрязнения воды. Численность популяции в период исследований достигала 24-3571 экз/м^3.

Brachionus calyciflorus. Имеет четыре передних спинных шипа (рисунок 24). Форма тела за счет наличия или отсутствия задних боковых шипов, а также вариабельности их размеров, очень изменчива, в связи с чем в пределах вида выделяют пять вариететов. Имеет всесветное распространение. Выносит широкий диапазон колебаний температуры и солености воды. По исследованным биотопам численность популяции изменялась от 35 до 2679 экз/м^3.

Brachionus nilsoni. Характеризуется наличием шести спинных шипов, удлиненно-овальным, с немного оттянутым задним краем панцирем, обычно с нежной скульптурой в виде точек и штрихов. Развивается в реках, особенно на загрязненных участках, в водохранилищах, прудах. Выносит минерализацию воды до 1,5 г/дм^3. На обследованной акватории численность популяции находилась на низком уровне.

Keratella valga monospina. Имеет удлиненно-прямоугольный панцирь с четырьмя передними и двумя неравными задними шипами, один из которых может полностью отсутствовать (рисунок 24). Характерен для небольших водоемов в летнее время. В период исследований численность популяции достигала 118-2679 экз/м^3.

Ветвистоусые ракообразные

Ilyocryptus agilis. Виды рода *Ilyocryptus* имеют сжатое с боков тело треугольной формы, маленькую голову (рисунок 25). Брюшной и задний края створок усажены многочисленными длинными оперенными щетинками. *Ilyocryptus agilis* является обитателем илистого дна мелких водоемов и рек с медленным течением. На обследованной акватории численность популяции находилась на низком уровне.

Moina mongolica. Голова отделена от тела глубоким вдавлением (рисунок 25). Передние антенны подвижные. Рострум отсутствует. Обитает в морских лиманах, внутренних морях, соленых озерах. В Аральском море численность популяции достигала 5000-10500 экз/м^3.

Веслоногие ракообразные

Acanthocyclops trajani. Недавно описанный новый для науки вид циклопов. Представлен в водах с минерализацией до 3,0 г/м^3. Характерен для загрязненных водоемов. Численность достигала 36-8300 экз/м^3.

Mesocylops leuckarti. Тепловодная форма, предпочитает минерализацию воды до 1,8 г/дм^3. Численность в прибрежной зоне Аральского моря изменялась от 1700 до 146500 экз/м^3.

Thermocyclops taihokuensis (рисунок 26). Сравнительно недавно описанный для водоемов Казахстана вид. Теплолюбивый. В Казахстане распространен повсеместно. В исследованных биотопах численность достигала 2700-25000 экз/м^3.

Onychocamptus mohammed (рисунок 26). Ведет придонный образ жизни. Размеры тела 0,55-0,70 мм. Встречался преимущественно в протоках Сырдарьи, где численность популяции достигала 420-2500 экз/м^3.

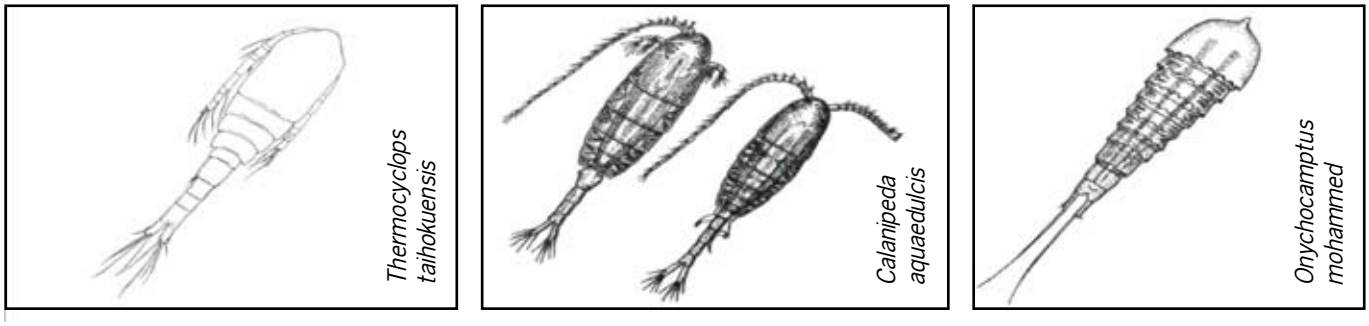


Рисунок 26 - Фоновые виды веслоногих ракообразных (по: Атлас...,1968; Holynska et al, 2001)

Calanipeda aquaedulcis (рисунок 26). Населяет Каспийское, Аральское, Азовское моря, опресненные участки Черного и Средиземного морей. Самки достигают длины 1,2-1,5 мм, самцы -1,0-1,2 мм. В Арале акклиматизирован и в настоящее время является одним из доминирующих видов зоопланктона. В период исследований численность достигала 35500-56500 экз/м^3.

4.1.2 НАЗЕМНЫЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ

Наземные беспозвоночные животные выполняют важную роль в круговороте веществ в природе. Эти животные способствуют разложению растительных и животных остатков. Превращая сложные органические соединения в более простые вещества, они одновременно производят возврат химических элементов в почву, повышая ее плодородие. Многие хищные и паразитические членистоногие служат естественными регуляторами численности определенных видов насекомых во время вспышек их размножения. Это стрекозы, кузнечики, хищные клопы, муравьи, осы, златоглазки, жуки и др. Для подавляющего большинства видов беспозвоночных полезные для человека свойства не открыты, однако даже эти нейтральные пока виды тоже можно считать полезными, поскольку они, выполняя определенную роль в природе, способствуют сохранению и стабилизации экосистем, в которых обитает человек. Многие группы беспозвоночных имеют эстетическое значение, украшая природу (это бабочки, жуки, прямокрылые, перепончатокрылые и другие насекомые). Особенно ценятся красивые редкие, реликтовые и эндемичные виды.

Во время полевых исследований в авандельте реки Сырдарьи в августе 2011 г. было собрано свыше 1000 экз. беспозвоночных животных, относящихся к 172 видам, 63 семействам, 13 отрядам, 2 классам членистоногих. В фауне беспозвоночных преобладают насекомые, большинство их относятся к отрядам: Жесткокрылые (жуки), Полужесткокрылые (клопы), Перепончатокрылые, Двукрылые (таблица 2).

№	Отряд	Количество семейств	Количество видов	%
1	Стрекозы (Odonata)	3	5	2,9
2	Богомолы (Mantoptera)	1	2	1,1
3	Прямокрылые (Orthoptera)	3	6	3,5
4	Уховертки (Dermaptera)	1	1	0,6
5	Равнокрылые (Homoptera)	3	12	7,0
6	Полужесткокрылые (Heteroptera)	14	42	24,7
7	Сетчатокрылые (Neuroptera)	1	1	0,7
8	Ручейники (Trichoptera)	1	1	0,7
9	Жесткокрылые (Coleoptera)	14	46	27,0
10	Чешуекрылые (Lepidoptera)	5	12	7,0
11	Перепончатокрылые (Hymenoptera)	10	23	13,5
12	Двукрылые (Diptera)	6	18	10,6
13	Ракообразные (Crustacea)	1	1	0,7
	ВСЕГО	**63**	**170**	**100**

Таблица 2 - Таксономический состав фауны членистоногих авандельты реки Сырдарья

Рисунок 27 - Дозорщик - император (Anax imperator) (фото Е.Каролинского)

Редкие и эндемичные виды

Дозорщик-император (*Anax imperator* Leach 1815) (рисунок 27).

Дозорщик-император (Anax imperator (Leach 1815). Сокращающийся в численности вид. Один из наиболее крупных видов стрекоз с мощным полетом. Личинки развиваются в стоячих и полупроточных водоёмах, по образу жизни зарослевые хищники-засадники. Жизненный цикл продолжается 1–2 года в зависимости от светового и температурного режимов конкретного водоёма, а также от доступности пищи. Вид очень полезен как активный истребитель кровососущих двукрылых. Занесен в Красную книгу Казахстана (Удивительный мир…, 2005).

Богомол древесный (*Hierodula tenuidentata* Saussure, 1869) (рисунок 28). Сокращающийся в численности вид. Обитает в пойменных тугаях, живет на деревьях и кустарниках. В деградированных местах встречаются единично. Неподвижно подстерегает жертву, сидя на дереве или кусте. Очень прожорливый. Личинки первых возрастов питаются тлями, взрослые формы — клопами, перепончатокрылыми, двукрылыми и прямокрылыми. Взрослые особи живут 50–60 дней. Самцы погибают раньше, самки живут до конца октября. Сохранению вида будет способствовать охрана тугаев в пойме р. Сырдарьи. Занесен в Красную Книгу Казахстана (2005).

Хилокорус двуточечный - *Chilocorus bipustulatus* Linnaeus, 1758 Широко распространенный вид, но встречается очагами. В своем питании связан с диаспиновыми щитовками, регулирует их численность, представляет значительный интерес для биологической борьбы с этими вредителями. Обитает в тугайных лесах различного типа. Сохранению вида будет способствовать охрана тугаев в пойме р. Сырдарьи. Занесен в Красную Книгу Казахстана (2005).

Фоновые, индикаторные, ключевые, хозяйственно - ценные виды

Фоновые водные насекомые

Семейство Плавунцы - Dytiscidae

Плавунец обыкновенный (*Cybister lateralimarginalis* De Geer, 1774) (рисунок 29). Тело овальное, с острыми боками, обтекае-

Рисунок 28 - Богомол древесный (Hierodula tenuidentata)

Рисунок 29 - Плавунец обыкновенный (Cybister lateralimarginalis)

Рисунок 30 - Плавунец окаймленный (Dytiscus marginalis)

Рисунок 31 - Плавт обыкновенный (Ilyocoris cimicoides)

мое, задние ноги плавательные, передние - хватательные. Вид приурочен к крупным, хорошо прогреваемым стоячим и медленно текущим водоемам, но дышат атмосферным воздухом. Могут перелетать из одного водоема в другой. Окукливание в почве у берегов. Имаго и личинки хищники, поедают водных беспозвоночных, в т.ч. нападает на мальков и головастиков. Жуки хорошо летают и часто прилетают на источники света, преодолевая при этом значительные расстояния.

Плавунец окаймленный (*Dytiscus marginalis* Linnaeus, 1758) (рисунок 30). Жуки плавают в водоемах, энергично загребая обеими задними ногами, как веслами. Жуки регулярно всплывают, выставляя из воды кончик брюшка. У них под надкрыльями имеется запас воздуха, которым они дышат и который периодически обновляют. Жуки и личинки нападают на различных обитателей водоемов, включая мальков рыб. Иногда вредят рыбному хозяйству.

Семейство Hydrophilidae - Водолюбы

Водолюб большой темный (*Hydrophilus piceus* Linnaeus, 1758). Ноги жуков водолюбов (*Hydrophilidae*) снабжены плавательными волосками, но эти водные жители плавают неважно, а потому предпочитают держаться поближе к берегу, в зарослях водных растений. Большинство водолюбов – мелкие или очень мелкие жуки, но самый крупный водолюб черный (*Hydrophilus piceus*) достигает длины 4,7 см.

Семейство Naucoridae - Плавты

Плавт обыкновенный (*Ilyocoris cimicoides* (Linnaeus, 1758) (рисунок 31). Плавт обитает в постоянных, длительно не пересыхающих стоячих и медленно текущих водоемах. Держится на дне. Питается мелкими водными животными, нападает на моллюсков и мелких рыб.

Фоновые наземные насекомые

Семейство Carabidae - Жужелицы

Красотел пустынный (*Calosoma (Caminara) imbricatum desertícola* Semenov, 1896 (рисунок 32) Тело продолговатое, усики нитевидные, ноги длинные, бегательные. Относится к многоядным хищникам, питающимся почвенными беспозвоночными. Необычайная экологическая пластичность жука является причиной повсеместного обилия их.

Рисунок 32 - Красотел пустынный (Calosoma (Caminara) imbricatum deserticola)

Рисунок 33 - Скакун литоральный (Calomera littoralis)

Семейство Скакуны - Cicindelidae

Скакун литоральный (***Calomera littoralis*** **(F., 1787)** (рисунок 33) Жуки активны днем. Это хищники, питающиеся мелкими беспозвоночными, в том числе кровососущих и синантропных двукрылых. Обитает на супралиторали пресных и соленых водоемов. Название связано со способностью этих жуков к быстрому бегу. Зарегулирование стока бассейна реки Сырдарьи ведет к сокращению местообитаний.

Семейство Стафилиниды - Staphylinidae

Стафилин береговой (***Paederus littoralis*** **Gravenhorst, 1802)** (рисунок 34) широко распространен. Длина тела 7,5-8 мм. Тело узкое, уплощенное, надкрылья укороченные. Живет во влажных местностях, а именно по берегам водоёмов и на болотистых лугах. Личинки и имаго – хищники, охотящиеся в основном на маленьких насекомых и других членистоногих. Самка откладывает яйца по отдельности во влажные субстанции; инкубация длится от 3 до 19 дней.

Семейство Coccinellidae - божьи коровки или кокцинеллиды

Божья коровка семиточечная (*Coccinella septempunctata* Linnaeus, 1758) (рисунок 35).

Очень полезный и самый обычный вид семейства. Тело округло-овальное, сильно выпуклое, окраска яркая, хорошо заметны черные пятна на ярко-красном фоне, по три на каждом надкрылье и одно общее прищитковое. Длина 7-9 мм. Жуки и личинки хищные, питаются опасными вредителями, такими как тли, листоблошки, червецы, щитовки и клещи, приносят громадную пользу сельскому хозяйству.

Семейство Silphidae - Мертвоеды

Темный мертвоед (*Silpha obscura* Linnaeus, 1758) (рисунок 36)**.** Питается падалью как в стадии имаго, так и в личиночной стадии. Личинки уплощенные, подвижные, напоминают мокриц. Настоящие мертвоеды – большие специалисты по части поедания трупов мелких павших животных. Их основная добыча – мелкие птицы, грызуны, лягушки, змеи и т. д. Полезны главным образом утилизацией органического вещества.

Рисунок 34 - Стафилин береговой (Paederus littoralis) (фото В.И. Алексеева)

Рисунок 35 - Божья коровка семиточечная (Coccinella septempunctata)

Рисунок 36 - Темный мертвоед (Silpha obscura)

Рисунок 37а - Афодиус аральский (Aphodius aralica)

Семейство Scarabaeidae - Пластинчатоусые (Скарабеи)

Основной особенностью биологии является копрофагия, то есть питание экскрементами животных. В авандельте Сырдарьи обитает 8 видов скарабеев, два из них были описаны впервые в Приаралье *(Lethrus aralicus, Aphodius aralica)* (рисунки 37, 37а). Навозник аральский *(Lethrus aralicus Nikolaev, 2003)* и афодиус аральский *(Aphodius aralica Nikolajev, 1979)* обитают и развиваются в помете различных животных. Адаптации имаго к копрофагии отражены в строении ротового аппарата, кишечника, головы, ног, покровов тела и др. Морфология личинок также связана с копрофагией и с развитием в ограниченном запасе питательных веществ, заготавливаемом родителями. Они являются главнейшими природными санитарами, очищающими поверхность почв от разнообразных экскрементов. Утилизация жуками масс навоза способствует их перемещению в нижние слои почв, которые разрыхляются и удобряются.

Семейство Buprestidae - Златки

Златка изменчивая (*Julodis variolaris* (Pallas, 1773) (рисунок 38).

Жуки активны днем, в летние месяцы встречаются на стволах и ветвях кормовых растений. Хортобионт, ксерофил. Личинка развивается в корнях пустынных растений *(Alhagi).* Имаго встречаются с мая по июль на кормовых растениях. Питаются листьями или тонкой корой растений, часто нанося существенный вред. Обитают в различных типах пустынь и полупустынь. Фоновый вид.

Рисунок 37 - Навозник аральский (Lethrus aralicus)

Рисунок 38 - Златка изменчивая (Julodis variolaris)

Рисунок 39 - Адесмия Карелина (Adesmia karelini)

Семейство

Tenebrionidae - Чернотелки

Адесмия Карелина (*Adesmia karelini* Fischer von Waldheim, 1835) (рисунок 39). В основном обитатели засушливых территорий. Личинки в почве повреждают подземные части многих культурных растений. Имаго многоядны - питаются остатками животного и растительного происхождения и живыми частями растений.

Медляк солелюбивый (*Blaps halophila* Fischer von Waldheim, 1832) (рисунок 40).

Жуки зимуют в почве и растительной подстилке. Выходят на поверхность ранней весной с первыми теплыми днями, при средней температуре воздуха около 6°С. Активны в утренние и вечерние часы, днем прячутся в укрытиях, например в растительных остатках. Потревоженные, они поднимают задний конец тела и выделяют вещества с резким неприятным запахом. Яйца откладываются в рыхлую почву на небольшую глубину (до 10 см). Предпочитают участки с редкой растительностью, хорошо прогреваемые солнцем.

Семейство Chrysomelidae - Листоеды

Радужница тисненая (*Donacia impressa* Paykull, 1799) (рисунок 41). Вид листоедов *(Chrysomelidae)* из подсемейства радужниц *(Donaciinae)*. Гигрофил. Обитает на камыше и осоках. Взрослые жуки питаются пыльцой следующих растений: осока заостренная *(Carex acutiformis)*, осока метельчатая *(Carex paniculata)* и камыш озерный *(Scirpus lacustris)*, а также встречаются на маннике большом *(Glyceria maxima)*. Куколка развиваются возле корневища камыша озёрного. Личинки питаются корнями и корневищем камыша озёрного. Потревоженные жуки падают с растений, подгибая ноги и усики. Усики короче тела.

ОТРЯД ORTHOPTERA - ПРЯМОКРЫЛЫЕ

Семейство Gryllotalpidae - Медведки

Медведка обыкновенная (*Gryllotalpa gryllotalpa* (Linnaeus, 1758) (рисунок 42). Ведет подземный образ жизни (роющий геобионт). Резко отличается от всех остальных сверчковых

Рисунок 40 - Медляк солелюбивый (Blaps halophila)

Рисунок 41 - Радужница тисненая (Donacia impressa)

Рисунок 42 - Медведка обыкновенная (Gryllotalpa gryllotalpa)

Рисунок 43 - Пустынная акрида (Acrida oxycephala)

очень большой переднеспинкой, сравнительно короткими усиками, лишь немного заходящими за переднеспинку, и сильно измененными передними ногами, отлично приспособленными к копанию и передвижению в земле. В копательной конечности медведки сильно расширены бедро и голень, лапка же укорочена и прикрепляется сбоку голени, на которой имеется 4 черных зубца.

Семейство Acrididae - Настоящие саранчовые

К семейству Acrididae принадлежит интересная и с экономической точки зрения важная группа насекомых, известная под названием перелетной саранчи. Популяции этих видов периодически вырастают до размеров, поражающих воображение. В таких случаях саранча в короткие сроки полностью опустошает район, в котором возникла данная популяция, и по достижении зрелости мигрирует гигантскими стаями в другие районы. Такие стаи могут кочевать на многие сотни километров, съедая всю листву и полностью уничтожая все сельскохозяйственные культуры на своем пути.

Пустынная акрида (*Acrida oxycephala* (Pallas, 1771) (рисунок 43). Полупустынный среднеазиатский вид, встречающийся, как правило, в долинах. Обитает по берегам рек, озер, поливных арыков, на лугах, пустырях, тугаях. Зимуют яйца, откладываемые в виде кубышки в почву. Растительноядны, осоко-злаковый хортобионт

ОТРЯД DERMAPTERA - КОЖИСТОКРЫЛЫЕ ИЛИ УХОВЕРТКИ

Уховертки влаголюбивы и теплолюбивы, ведут скрытный, преимущественно ночной образ жизни. Днем прячутся под камнями, опавшей листвой, в щелях и трещинах в земле и в других укромных местах. Питаются органическими остатками растительного и животного происхождения.

Семейство Labiduridae

Прибрежная уховертка (*Labidura riparia* (Pallas, 1773) (рисунок 44). Вид широко распространен по всему земному шару. Влаголюбивы и теплолюбивы, ведут скрытный, преимущественно ночной образ жизни. Днем прячутся под камнями, опавшей листвой, в щелях и трещинах в земле и в других укромных местах.

Рисунок 44 - Прибрежная уховертка (Labidura riparia)

Рисунок 45 - Цикада жалобная (Cicadatra querula)

На конце брюшка - клещевидные церки - орган защиты и нападения. Питаются органическими остатками растительного и животного происхождения. Водится на легких почвах (песчаные и супесчаные) и под камнями на берегах рек, озер и морей. Имаго ночью прилетают на свет.

ОТРЯД HOMOPTERA - РАВНОКРЫЛЫЕ

Разнообразные наземные насекомые с колюще-сосущими ротовыми органами в виде членистого хоботка, со сложенными крышеобразно (в покое) крыльями (иногда они отсутствуют, особенно задние). Все равнокрылые являются фитофагами. С помощью хоботка они высасывают соки растений. Живут в основном среди травостоя разнобразных биоценозов.

Семейство Cicadidae - Певчие цикадки

Цикада жалобная (***Cicadatra querula* (Pall., 1773)** (рисунок 45). Наземное насекомое с колюще-сосущим ротовым органом в виде членистого хоботка, со сложенными крышеобразно (в покое) крыльями. Фитофаг. С помощью хоботка высасывает соки различных растений. Встречается в поймах рек, сухостепных и кустарниково-степных предгорьях, в меньшей степени в глинистых и солончаковых пустынях.

ОТРЯД HEMIPTERA, HETEROPTERA - ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫЕ ИЛИ КЛОПЫ

Большинство питаются клеточным соком растений, однако имеются хищники и кровососы. Среди наземных клопов одни живут открыто на растениях, другие — под корой, третьи - в растительной подстилке или в почве. Среди водных многие живут в воде, но некоторые - на ее поверхности. Хищные клопы питаются кровью насекомых и других беспозвоночных. Некоторые клопы сосут кровь у птиц и млекопитающих, есть и такие, которые нападают на человека.

Семейство Pentatomidae - Настоящие щитники

Пустынный щитник (***Brachynema germari* Kolenati, 1846)** (рисунок 46). Живет в пустынных условиях открыто на растениях. Ротовой аппарат колюще-сосущий, в виде членистого хоботка на вершине головы. Питается клеточным соком растений *(Haloxylon, Anabasis, Spiraeanthus, Peganum, Alhagi и др.)*, широкий полифаг. Галофил. Может вредить поливному земледелию в пустынях. Как правило, есть пахучие железы, их отверстия расположены у взрослых на груди, у личинок - на брюшке, выделения с характерным запахом. Превращение неполное. Зимуют имаго.

ОТРЯД LEPIDOPTERA - ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ ИЛИ БАБОЧКИ

Разнообразные по величине насекомые с 2 парами крыльев, густо покрытых чешуйками, обычно с характерным спирально закручивающимся хоботком. Личинки (гусеницы) наземные, имеют шелкоотделительные железы и короткие брюшные ноги. Один из самых крупных отрядов.

Семейство Парусников, или кавалеров - Papilionidae

Крупные бабочки ярких расцветок и необычных форм, наиболее богато представленные в тропиках. Гусеницы имеют расположенный позади головы осметерий — втяжную железу в виде вилочки, издающую специфический запах.

Рисунок 46 - Пустынный щитник (Brachynema germari)

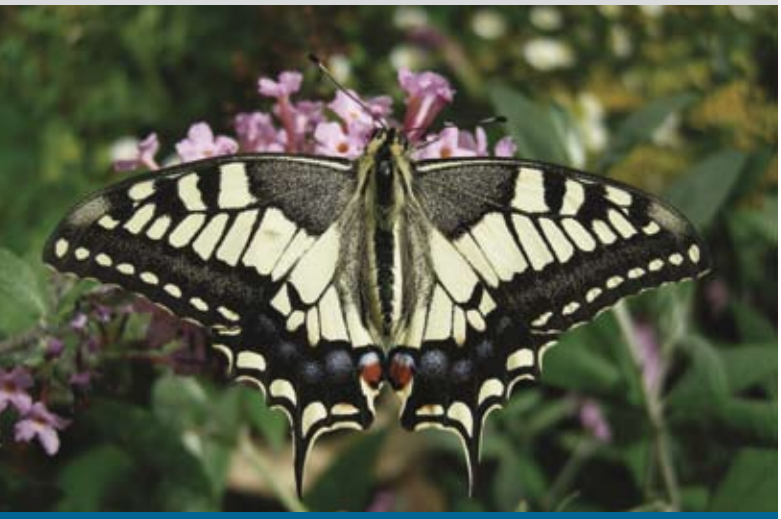


Рисунок 47 - Махаон (Papilio machaon)

Рисунок 48 - Рапсовая белянка (Pontia daplidice)

Махаон (*Papilio machaon* Linnaeus, 1758) (рисунок 47). Крупная бабочка ярких расцветок и необычных форм. Гусеницы имеют расположенный позади головы осметерий - втяжную железу в виде вилочки, издающую специфический запах. Встречается повсеместно. Заселяет разнообразные ландшафты от пустынь до высокогорий, включая окультуренные территории. Лёт: апрель-ноябрь. Кормовые растения - Artemisia dracunculus *(Asteraceae)*, Prangos spp., Ferula spp. *(Apiaceae)*, Haplophyllum latifolium *(Rutaceae)*, Horaninovia ulucina *(Chenopodiaceae)*. Зимует куколка.

Семейство Pieridae - Белянки

Бабочки средней величины, в окраске крыльев преобладают белые и желтые тона; задние крылья охватывают брюшко. Передние ноги вполне развиты.

Рапсовая белянка (*Pontia daplidice* (Linnaeus, 1758) (рисунок 48). Бабочка средней величины, в окраске крыльев преобладают белые и желтые тона; задние крылья охватывают брюшко. Передние ноги вполне развиты. Встречается повсеместно. Заселяет различные типы сухих открытых ландшафтов - пустыни, степи, речные долины, окультуренные земли, остепненные склоны в горах до 3000 м. Лёт: апрель - октябрь, в двух или трех поколениях. Кормовые растения - Allysum, Arabis, Berteroa, Erysimum, Sisimbrium, Thlaspi, *(Brassicaceae)*, Reseda lutea *(Resedaceae)* и Vicia, Lathyrus, Pisum, Trifolium *(Fabaceae)* *(Коршунов, Горбунов, 1995)*. Гусеницы живут группами или одиночно. Зимует куколка.

Семейство Satyridae - Сатиры

Бабочки средней величины, в окраске крыльев преобладают коричневые и желтовато-охристые тона; у основания переднего крыла 1-3 жилки вздуты. Передние ноги недоразвиты. В крыловом рисунке обычно имеются округлые или глазчатые пятна. Во многих случаях развиты пахучие андроканиальные пятна. Гусеницы обычно питаются растениями из семейства злаков.

Бархатница энервата (*Chazara enervata* (Alpheraky, 1881) (рисунок 49). Бабочка средней величины, в окраске крыльев преобладают коричневые и желтовато-охристые тона; у основания переднего крыла 1-3 жилки вздуты. Передние ноги недоразвиты. В крыловом рисунке обычно имеются округлые или глазчатые пятна. Во многих случаях развиты пахучие андроканиальные пятна. Гусеницы обычно питаются растениями из семейства злаковых (Poaceae). Обитает в песчаных и глинистых пустынях, полупустынных каменисто-глинистых сухих местах. Лёт: май-август.

Рисунок 49 - Бархатница энервата (Chazara enervata)

4.2. ПОЗВОНОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ
4.2.1 РЫБЫ

До проведения акклиматизационных мероприятий ихтиофауна Аральского моря была представлена двадцатью видами, относящимися к семи семействам (Никольский, 1940). Особенностью аральской ихтиофауны, по сравнению с каспийской и азово-черноморской, является бедность ее видового состава. Полное отсутствие типично морских рыб не может быть объяснено лишь солевым составом аральской воды. По мнению Г.В.Никольского (1940), ранее ихтиофауна Арала была гораздо богаче, и только последующее полное опреснение моря привело к тому, что видовой состав рыб оказался обедненным.

С начала становления рыбохозяйственной науки большое внимание уделялось вопросам реконструкции ихтиофауны Арала путем акклиматизации новых объектов промысла. После проведения ряда акклиматизационных мероприятий с целью обогащения ихтиофауны количество видов значительно возросло. Новыми видами Арала стали из осетровых - севрюга *(Acipenser stellatus)*, из сельдевых - балтийская салака *(Clupea harengus membras*), из карповых - белый амур *(Ctenopharyngodon idella)*, белый толстолобик (*Hypopthalmichthyx molitrix*), из бычковых - бычок-бубырь (*Knipowitschia caucasicus*), бычок-песочник (*Neogobius fluviatilis*), бычок-кругляк (*Neogobius melanostomus)*, из атериновых - атерина (*Atherina boyeri caspia*) и из змееголовых -змееголов (*Chann argus*) и др.

Таким образом, в результате акклиматизационных работ с 1927 по 1991 гг. в Арале появилось 17 новых видов рыб. Состав ихтиофауны моря увеличился с 20 до 37 видов, но состав промысловых видов рыб изменился мало.

Аборигенная ихтиофауна Арала была представлена генеративно-пресноводными видами рыб, основными факторами колебания численности которых являлись условия естественного воспроизводства (Никольский, Фортунатов, 1950). Зарегулирование и постоянный рост изъятия стока Сырдарьи и Амударьи повлекли за собой падение уровня моря. Это, в первую очередь, вызвало ухудшение условий размножения рыб на опресняемых придельтовых нерестилищах, где воспроизводилось 65-70% основных промысловых рыб.

Первые признаки отрицательного воздействия осолонения на ихтиофауну Аральского моря появились в середине 60-х годов при солености 12-14‰. На мелководных нерестилищах соленость возрастала более быстрыми темпами, чем в открытых районах моря. Уже к 1965-1967 гг. она превысила 14‰, что губительно сказалось на развитии икры рыб пресноводного происхождения.

В конце 60-х годов особенно ухудшилось положение на нерестилищах полупроходных рыб. Начиная с 1971 г., когда средняя соленость воды в открытой части моря достигала 12‰, появились и первые признаки отрицательного воздействия солености на взрослых рыб. У представителей многих видов рыб замедлился темп роста, резко сократилась их численность. К середине 70-х годов, когда средняя соленость моря превысила 14‰, полностью нарушилось естественное воспроизводство аральских рыб, в связи с чем, во второй половине семидесятых годов в популяциях многих видов рыб отсутствовало пополнение.

К 1980 г., когда соленость превысила 18‰, Аральское море полностью потеряло рыбохозяйственное значение. В составе ихтиофауны Арала остались из аборигенных видов - колюшка (*Pungitius platygaster*), из акклиматизантов - бычки, атерина, салака. Лишь в устьях Сырдарьи и Амударьи были отдельные случаи поимки промысловых рыб старших возрастов.

Вследствие быстрого осушения и осолонения произошли коренные изменения экосистемы моря, в частности из состава гидрофауны выпала вся промысловая ихтиофауна, состоявшая исключительно из генеративно-пресноводных видов, в результате чего Аральское море было утрачено как рыбохозяйственный водоем.

С середины 70-х годов начался второй этап акклиматизационных работ. Наиболее перспективными были работы с камбалой-глоссой (*Platichthys flesus*). Она отличалась большой экологической пластичностью и размножалась при солености от 17 до 60‰. Остальные же виды - проходные. Они выносят повышение солености менее 20‰. Завоз камбалы-глоссы из Азовского моря и выпуск ее в Аральское море осуществлялся в 1979-1987 гг. (Лим и др., 1978; 1981). Акклиматизация камбалы-глоссы в Аральском море прошла успешно, и она стала единственным промысловым видом в Арале в условиях прогрессирующего осолонения (Лим и др., 1981; Дубровин, 1979).

В конце 70-х годов прошлого века в Аральском море аборигенная промысловая ихтиофауна полностью погибла. Аборигенные промысловые виды рыб Арала обитали только в р. Сырдарье, пойменных и дельтовых озерах. В то время как в Аральском море единственным промысловым видом была акклиматизированная камбала-глосса.

В 1988-1999 гг. экологическое состояние Малого Аральского моря значительно улучшилось. Спад сельскохозяйственного производства позволил обеспечить стабильный сток воды по р. Сырдарье в объеме 6-8 км^3, а строительство временной Кокаральской плотины позволило его аккумулировать. Произошло распреснение, площадь зоны с соленостью 1-10‰ увеличилась. Впервые за многие годы в море стали встречаться представители аборигенной ихтиофауны: аральская плотва (*Rutilus rutilus*), сазан (*Cyprinus carpio*), лещ (*Abramis brama*), жерех (*Aspius aspius*), судак (*Sander lucioperca*) и другие. Стала восстанавливаться и ранее утраченная кормовая база, состоящая из пресноводных и солоноватоводных организмов.

В 2002-2005 гг. в связи с многоводностью р. Сырдарьи, а также с окончанием строительства Кокаральской плотины происходило значительное увеличение площади опресненной зоны и расширение ареала аборигенных видов рыб. Аборигенная ихтиофауна освоила для нереста и нагула почти всю акваторию Малого Аральского моря, за исключением западной части залива Бутакова, где еще сохранилась сравнительно высокая соленость.

Промысловая ихтиофауна Аральского (Малого) моря представлена 18 видами рыб (таблица 3).

Основными промысловыми видами являются лещ, жерех, сазан, чехонь, аральская плотва, судак, красноперка и камбала-глосса. Ниже приводится их краткая характеристика.

Лещ (*Abramis brama*) является одним из самых распространенных аборигенных видов. В его ареале в связи с интенсивным опреснением Малого Аральского моря произошли значительные изменения. Если в 2006 г. концентрация леща по Малому морю была незначительная, в основном он встречался, в устьевой зоне, то в 2009-2010 гг. наблюдалось распространение леща по всей акватории Малого моря включая залив Бутакова, где сохранилась значительная соленость. Исследования в 2011 г. показали, что средняя длина его колебалась от 26,6 до 29,0 см, масса - от 415 до 526 г. Лещ откладывает икру на растительность в опресненных участках

№	Название вида	Статус вида
1	Атлантическая сельдь - Clupea harengus Linneaus	малочисленный, интродуцированный
2	Щука обыкновенная - Esox lucius Linneaus	малочисленный, аборигенный
3	Лещ - Abramis brama (Linneaus)	промысловый, аборигенный
4	Белоглазка - Abramis sapa (Pallas)	малочисленный, аборигенный
5	Жерех обыкновенный - Aspius aspius (Linneaus)	промысловый, аборигенный
6	Карась серебряный - Carasius auratus (Bloch.)	малочисленный, аборигенный
7	Шемая аральская - Chalcalburnus chalcoides (Guldenstadt)	малочисленный, аборигенный
8	Амур белый - Ctenopharyngodon idella (Valanciennes)	малочисленный, интродуцированный
9	Сазан - Cyprinus carpio Linneaus	промысловый, аборигенный
10	Толстолобик белый - Hypopthalmichthyx molitrix (Valenciennes)	малочисленный, интродуцированный
11	Чехонь - Pelecus cultratus (Linneaus)	промысловый, аборигенный
12	Плотва - Rutilus rutilus (Linneaus)	промысловый, аборигенный
13	Красноперка - Scardinius erythropthalmus (Linneaus)	малочисленный, аборигенный
14	Сом обыкновенный - Silurus glanis Linneaus	малочисленный, аборигенный
15	Окунь речной - Perca fluvatilis (Linneaus)	малочисленный, аборигенный
16	Судак обыкновенный - Sander lucioperca (Linneaus)	промысловый, аборигенный
17	Змееголов - Channa argus (Cantor)	малочисленный, интродуцированный
18	Камбала-глосса речная - Platichthys flesus (Linneaus)	интродуцированный

Таблица 3 - Видовой состав промысловой ихтиофауны Аральского (Малого) моря

моря, дельтовых водоемах, а также на морских нерестилищах, где нет подтока пресной воды. Повсеместно лещ подходит к местам нереста в конце апреля-мае. Отход с нерестилищ происходит в конце мая и в июле. В Малом Аральском море лещ имеет разовое икрометание. Температурный диапазон нереста составляет 15-23 ºС. Икра откладывается на заросли урути и рдеста гребенчатого в центральных участках и плесах, на наплавах, располагаемых по периферии плесов, и на корни тростника. Является сильным пищевым конкурентом и вытесняет другие виды, в том числе и сазана.

Жерех обыкновенный (*Aspius aspius*). Полупроходная рыба, нагуливается в море, нерестится в реке Сырдарья. Состояние популяций жереха стабилизируется по годам. В связи с опреснением его ареал распространился по всей акватории Малого Аральского моря. За период исследований, средняя длина аральского жереха колебалась от 34,4 до 42,4 см, средняя масса - от 582 до 1078 г.

Жерех по характеру нереста риофильный вид. Самки и самцы по длине различаются очень незначительно, по весу самцы, как правило, меньше самок. На севере моря основная часть самок и самцов достигает половой зрелости на пятом году жизни, а некоторые на четвертом. Жерех для размножения начинает заходить в Сырдарью в начале октября, при температуре 8-10 ºС. Массовый заход — в ноябре, при понижении температуры до 2,0-0,4 ºС. Нерестилища расположены до Кызылординской плотины. Нерест происходит при температуре воды 6-14 ºС. Соотношение полов в нерестовом стаде 1:1,5-1:2. Производители после нереста сразу же скатываются в море на нагул. Икра жереха слабоклейкая. Субстратом для откладки икры служат каменистые россыпи, а также корни растений.

Сазан (*Cyprinus carpio*). Изменения в гидрологическом режиме Малого Арала, связанные с интенсивным опреснением, привели к расширению ареала сазана. Если с 2001 г. началось расселение сазана по северо-восточной части моря в районах Ушшокы и Тастубек, то, начиная с 2005 г., ареал сазана занимал почти всю акваторию, за исключением зал. Бутакова.

За период исследований средняя длина сазана колебалась от 29,4 до 41,6 см, а средняя масса - от 644 до 1541 г. Сазан половой зрелости достигает на третьем и четвертом году жизни, нерестится ежегодно. В выборе нерестового субстрата неприхотлив, икру откладывает как на стебели тростника, урути, рдеста гребенчатого, так и на различную подводную растительность, кроме харовых водорослей.

Чехонь (*Pelecus cultratus*). Этот аборигенный вид Малого Аральского моря, размеры особей в среднем составляют от 22,5 мм до 33 см с массой - от101 до 315 г.

Чехонь - полупроходная рыба и заходит для икрометания в реки. В Малом Аральском море основная масса чехони нерестится вдоль морских берегов на глубинах 2-6 м. Икра чехони батипелагическая. Нерест происходит во второй половине мая — начале июня, может быть растянут до середины июля. Половозрелой основная масса чехони становится по достижению трехлетнего возраста. Чехонь начинает метать икру при температуре 12 ºС.

Аральская плотва (*Rutilus rutilus aralensis*). Являлась в период естественного уровневого режима моря одной из основных промысловых рыб. В настоящее время плотва - доминирующий вид по численности в устьевой части Малого моря, хотя распространена по всей акватории до зал. Бутакова. Средняя длина рыб колеблется от 18,9 до 23,7 см, а масса — от 119 до 282 г. Аральская плотва нерестится гораздо раньше, чем лещ и сазан — подходы производителей к местам нереста наблюдаются в марте. Массовый нерест плотвы на северном Арале происходит во второй половине апреля при температуре 8-9 ºС. Плотва обычно откладывает икру на заросли подводной растительности (уруть, рдест).

Судак (*Sander lucioperca*). В связи с интенсивным опреснением Малого Арала ареал его обитания расширился, и он стал встречаться почти по всей акватории Малого моря. В последний год исследований судак стал заходить и в залив Бутакова. Состояние популяций стабильное. Биологические показатели хорошие. Средняя длина судака колеблется от 29,2 до 39,6 см, а средняя масса - от 366 до 909 г. Судак по характеру нереста относится к фитофильной группе рыб. Самки и самцы судака резко отличается по длине и весу. Судак половой зрелости достигает в возрасте трех и четырех лет, но основу первых нерестующих особей составляют пяти годовики. Преднерестовые миграции в реку Сырдарью производители начинают с конца сентября. Массовый ход отмечается в конце октября и весной в марте-апреле. Начало нереста обыч-

но в начале второй декады апреля при температуре воды 7-8ºС, разгар нереста происходит в конце третьей декаде апреля и в начале мая при температуре 14-15ºС. Конец нереста приходится на вторую декаду мая при температуре воды 18-20ºС. В период нереста преобладают самки, соотношение полов 1,5:1.

Красноперка (*Scardinius erythropthalmus*). Красноперка нерестится в конце мая - первой половине июня. Икру откладывает на подводную растительность - уруть, рдест гребенчатый. Развитие икры проходит при температуре 22-26ºС и заканчивается в 3-3,5 дня. Становится половозрелой на третьем году жизни. Во время нереста красноперка собирается в небольшие стайки. Биологические показатели красноперки в последние годы относительно стабильные. Однако, за исследуемый период в возрастном составе отсутствовали младшевозрастные группы, а рыбы созревающие впервые составляют незначительный процент. Возможно, отрицательно сказываются на воспроизводстве продолжающиеся изменения параметров нерестовых площадей из-за неустойчивости стока р. Сырдарьи. Средняя длина особи колеблется от 18,0 до 21,9 см, средняя масса - от 123 до 224 г. В возрастном составе доминируют четырехшестилетки. Количество младшевозрастных групп незначительное, что свидетельствует о неблагоприятном состоянии популяций.

Камбала-глосса (*Platichthys flesus*). Средний размер камбалы-глоссы в последние три года колеблется - от 19,1 до 21,9 см, средняя масса от 107 до 152 г. В возрастном составе камбалы преобладают пятилетки. Темп размерного роста и рост массы тела камбалы в Малом море по возрастам относительно высокий. Сравнение соотношения полов камбалы в Малом море показало, что в стаде преобладали самки. Соотношение полов в возрастных группах показывает, что в младших возрастных группах преобладают самцы, а в старших возрастных группах - самки.

По данным наблюдений за экологией размножения камбалы на Малом Аральском море выявлено, что нерест ее происходит в более сжатые сроки, чем в материнском водоеме (Дубровин, 1979) и обычно длится около двух-трех месяцев. Это связано с быстрым распалением льда и повышением температур, так как начальная нерестовая температура для камбалы близка к 0ºС. Было установлено, что в зависимости от погодных условий первые текучие особи отмечались в третьей декаде февраля - в начале марта подо льдом при температуре около 1ºС. Разгар нереста наблюдался в середине марта - начале апреля при температуре 5-7ºС. Нерест заканчивается в конце марта - середине апреля при температуре воды 9-10ºС.

Редкие виды

В ихтиофауне Арала и р. Сырдарьи 7 таксонов занесены в Красную книгу Республики Казахстан (2008):

1. *Acipenser nudiventris* Lov., 1828 - шип (аральская популяция) - 1 категория

2. *Pseudoscaphirhynchus fedtschenkoi* (Kessl.,1872) - лжелопатонос сырдарьинский -1 категория

3. *Salmo trutta aralensis* Berg, 1908 - лосось аральский (кумжа) - 1 категория

4. *Aspiolucius esocinus* (Kessler, 1874) - щуковидный жерех (лысач) - 1 категория

5. *Barbus brachycephalus brachycephalus* (Kessler,1872) - усач аральский - 2 категория

6. *Barbus capito conocephalus* (Kessler, 1872) - усач туркестанский - 2 категория

7. *Cottus jaxartensis* Berg, 1916 - подкаменщик чаткальский - 4 категория

Большинство «краснокнижных» таксонов отнесены по своему статусу к категории «Исчезающие» (1), два таксона к категории «Сокращающиеся» (2) и один к категории «Неопределенные» (4). Фактически же все, так называемые «исчезающие» виды, уже много лет не встречаются в пределах Казахстана и смело могут считаться исчезнувшими в бассейне (кроме лжелопатоноса, который изредка еще отмечается в верховьях Сырдарьи). Подкаменщик обитает только в правых нижних притоках Сырдарьи.

Сырдарьинский лжелопатонос (*Pseudoscaphirhynchus fedtschenkoi*) - эндемичный, реликтовый вид, внесен в Красный список МСОП. В прошлом водился в бассейне Сырдарьи от Карадарьи до низовьев. В настоящее время встречается редко и единично только выше Шардаринского водохранилища. Последние достоверные поимки его в республике отмечены в р. Келес в 1988-1989 гг. и в сбросной коллекторной системе указанного водохранилища в 1994-1996 гг. (Камилов, Кулдашев, 1991).

Шип (*Acipenser nudiventris*) прежде в Аральском море и впадающих в него реках обитал повсеместно. В 1930-е годы его добывали до 620 т в год. Позднее его запасы были подорваны сначала эпизоотией, а затем зарегулированием и сокращением стока рек Сырдарьи и Амударьи. Окончательная элиминация популяции произошла с усыханием Аральского моря. С середины 1980-х годов поимки шипа в бассейне не отмечались (Красная книга…, 2008).

Аральский лосось (кумжа) (*Salmo trutta aralensis*). Это самая восточная форма проходной кумжи, по-видимому, исчезнувшая. В прошлом населяла Аральское море, встречаясь повсеместно единичными экземплярами, в р. Сырдарья не отмечалась. Численность кумжи всегда была крайне низкой, в 1930-е годы в Арале вылавливалось всего по 7-13 экз. ежегодно (Никольский, 1940). С тех пор поимки кумжи в Арале не отмечались.

Щуковидный жерех (лысач) *(Aspiolucius esocinus)* - эндемичный реликтовый вид. Населяет мутноводные равнинные участки рек, каналов и водохранилища. В низовья рек не спускается. В р.Сырдарья встречался прежде до г. Кызылорда. Последняя достоверная поимка одного экземпляра отмечена в Шардаринском водохранилище в 1993 г.

Аральский усач (Barbus brachycephalus brachycephalus) - подвид короткоголового усача. Типичная проходная форма аральского усача к настоящему времени, по-видимому, исчезла. Сохранилась пока туводная (жилая) его форма в низовьях бассейна Сырдарьи, в основном в ирригационных сетях. Прежде в бассейне Арала усач обитал повсеместно, а его промысловые уловы достигали 1743 т в год, преимущественно за счет проходной формы (Дукравец, 2001). Некоторое улучшение и стабилизация гидрологического состояния низовьев бассейна Сырдарьи с конца 1990-х годов благоприятствовало условиям воспроизводства усачей, численность которых стала возрастать. Весной 2005 г. в устье р. Сырдарьи сотрудниками Аральского филиала КазНИИРХ было отловлено и исследовано 17 экз. взрослых усачей, отнесенных к аральскому подвиду. Их длина без хвостового плавника составляла 28,2-70 см, в среднем 44,3 см, а масса - 244-3200 г, в среднем 1236 г. Среди них самок было вдвое больше, чем самцов, а возраст колебался от 3 до 7 полных лет.

Основным лимитирующим фактором для всех «исчезающих» таксонов является экстремальное изменение гидрологического режима бассейна в связи с зарегулированием и сокращением стока рек, загрязнением ядохимикатами. Не последнюю роль играет и пресс акклиматизантов.

Кроме вышеописанных «краснокнижных» видов, в Арало-Сырдарьинском бассейне есть рыбы, состояние и численность которых близки по новым критериям МСОП к «угрожаемому» - Near Threatened (NT), к которым можно отнести еще один вид - шемая (*Chalcalburnus chalcoides* (Gueldenstaedt, 1772) .

Шемая аральская *(Chalcalburnus chalcoides aralensis)* - полупроходная рыба, обитающая в море, озерах низовьев Сырдарьи и в реке. Второстепенный промысловый объект, прежде составлявший до 6% от общей добычи рыбы в море, преимущественно (70%) в его северной части (Дукравец, Маркова, 1988).

В экспериментальных научных уловах численность шемаи прогрессивно сокращается. Так, в Малом Аральском море в 2005 г. было поймано и исследовано 23 экз. длиной тела 16 - 26,5 см и массой 45-202 г, в 2006 г. было отловлено только 3 экз., в 2007 г. - 5 экз., в 2011 г. - 4 экз. В устье Сырдарьи в 2002 г. отловили 4 экз. и в 2007 г. - 1 экз. с колебаниями длины тела от 15 до 26 см и массы - от 56 до 205 г. Аральская шемая подлежит мониторингу с целью определения её природоохранного статуса в связи с сокращением численности и ареала до состояния близкого к угрожаемому.

На рубеже веков возникало предположение об угрожаемом состоянии в Казахстане аральской белоглазки (*Abramis sapa aralensis*).

Аральская белоглазка (*Abramis sapa aralensis*). Является малочисленной ценной промысловой рыбой. За последнее время в связи с опреснением Малого Аральского моря ареал белоглазки расширился по всему морю. Белоглазка для нереста обязательно заходит в реку и откладывает икру на отмытые корни тростника, растущего вдоль берега. Половозрелой белоглазка становится по достижении трехлетнего возраста, в основной массе - на четвертую весну. Самцы созревают раньше самок. На местах нереста соотношение полов 1:1. Оптимальная нерестовая температура воды 12-15 ºС. Белоглазка мечет икру, главным образом, в мутных водах дельты р. Сырдарьи. Нерест на Арале приходится на май.

Данные научных уловов свидетельствуют о том, что в Малом Аральском море численность белоглазки в последние годы возрастает:

2002 г. - 6 экз., 2004 г. - 12 экз., 2005 г. - 6 экз., 2006г. - 9 экз.,

2007 г. - 159 экз., 2008 г. - 60 экз., 2009 г. - 98 экз.

Это позволяет считать, что пока состояние белоглазки не вызывает особого беспокойства, но подлежит мониторингу.

В период полевых исследований (август 2011 г.) в устье Сырдарьи было выловлено 13 видов рыбы: щука обыкновенная (*Esox lucius*), лещ (*Abramis brama*), белоглазка (*Abramis sapa*), жерех обыкновенный (*Aspius aspius*), карась серебряный (*Carasius auratus*), сазан (*Cyprinus carpio*), чехонь (*Pelecus cultratus*), плотва (*Rutilus rutilus*), красноперка (*Scardinius erythropthalmus*), сом обыкновенный (*Silurus glanis*), окунь речной (*Perca fluvatilis*), судак обыкновенный (*Sander lucioperca*), змееголов (*Channa argus*).

Ключевые и индикаторные виды

Ключевыми видами являются редкие виды, численность которых в настоящее время в Малом Арале и авандельте Сырдарьи невелика (белоглазка, шемая аральская, усач) и нуждается в постоянном наблюдении. К *индикаторным видам* относятся виды аборигенной генеративно-пресноводной ихтиофауны акватории Малого Арала и авандельты Сырдарьи, наиболее распространенные, численность и естественное воспроизводство которых определяется соленостью морской воды 1-10‰, это лещ, сазан, судак, чехонь. Во время мониторинга в экспериментальных уловах определяются биологические показатели (пол, размер, масса, упитанность, количество), на основе которых устанавливаются условия развития популяций видов и экосистемы в целом.

4.2.2 ПТИЦЫ И МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

Птицы

Малое Аральское море играет важнейшую роль района массовых многотысячных остановок птиц на их миграционном пути, связывающем Сибирь с местами их зимовок в Африке, Южной и Передней Азии. Большинство из них осенью двигаются с севера на юг через Тургайскую депрессию в направлении Аральского моря, откуда по долине Сырдарьи бесконечные караваны пернатых кочевников устремляются на далекие индо-пакистанские, центрально-азиатские и африканские зимовки, а с наступлением весны этим же путем возвращаются в северные края. И так из года в год, из столетия в столетие идут великие кочевья птиц, завораживающие человеческое воображение и символизирующие смену времен года. И каждый раз Аральское море гостеприимно встречает странников, где они находят приют, пищу и покой. В этом и заключается выдающееся и глобальное значение Арала для сохранения биоразнообразия птиц Северной Евразии, а от экологического благополучия этого региона и эффективных мер охраны во многом зависит судьба множества птиц огромной части нашей планеты…

В настоящее время Малое Аральское море и авандельта Сырдарьи включены в международный список ключевых орнитологических территорий (IBA). По экспертной оценке в период миграции на этой территории останавливается от 20 до 50 тыс. водоплавающих и околоводных птиц, в связи с чем она по всем параметрам соответствует международным критериям (A1, A4i b A4ii), в соответствии с которыми эти места признаны глобально значимыми для птиц. Кроме того, авандельта Сырдарьи ценна как место гнездования, воспроизводства и линьки птиц.

В целом в дельте Сырдарьи и прилежащих частях Малого Аральского моря в разные сезоны года встречается до 250 видов птиц, относящихся к 17 отрядам и 50 семействам, из них до 100 видов здесь гнездится. Ядро населения размножающихся здесь птиц составляют представители водно-болотного комплекса (70%), в меньшей степени представлены обитатели тугайных и пустынных экосистем. Основной фон населения водных птиц представлен лысухой (*Fulica atra*), красноносым нырком (*Netta rufina*) (рисунок 50) и пеганкой (*Tadorna tadorna*).

Рисунок 50 - Красноносый нырок (Netta rufina)

Рисунок 51 - Кулик-сорока (Haematopus ostralegus)

В купаково-плавневой полосе гнездятся серые гуси (*Anser anser*) и отдельные пары лебедя-шипуна (*Cygnus olor*). По илистым и солончаковым берегам обычны на гнездовье многие виды куликов: морской зуёк (*Charadrius alexandrinus*), малый зуёк (*Charadrius dubius*), ходулочник (*Himantopus himantopus*), шилоклювка (*Recurvirostra avosetta*), чибис (*Vanellus vanellus*), травник (*Tringa totanus*), луговая тиркушка (*Glareola pratincola*). На песчаных островах и косах в самом устье Сырдарьи имеются небольшие смешанные колонии черноголового хохотуна (*Larus ichthyaetus*), хохотуньи (*Larus cachinnans*), морского голубка (*Larus genei*), чегравы (*Hydroprogne caspia*), речной крачки (*Sterna hirundo*), кулика-сороки (*Haematopus ostralegus*) (рисунок 51), малой крачки (*Sterna albifrons*), заслуживающие особой охраны.

Как уже сказано выше, территория необычайно важна для птиц в качестве места отдыха после длительных перелетов, кормежки и восстановления энергетических запасов. Особенно в больших количествах здесь бывают арктические, лесные и степные виды куликов, чайки, крачки, речные и нырковые утки, гуси, лебеди и другие водно-болотные птицы. Для куликов и фламинго в эту пору большую роль играют соленые мелководья, богатые зообентосом, особенно рачками. Для пеликанов, бакланов и чаек требуются акватории, где в изобилии водится рыба. Для многих дендрофильных, главным образом, воробьиных птиц, нужны тростниковые и тугайные заросли. Но, самое, важное, для всех птиц необходимы покой и отсутствие беспокойства и преследования со стороны охотников и браконьеров. И этому в полной мере должно послужить заповедование авандельты Сырдарьи.

С установлением устойчивого водного режима и завершением формирования авандельты Сырдарьи, территория заповедника, без сомнения, будет важнейшим в Аральском регионе местом гнездования многих редких и исчезающих видов птиц. Можно ожидать, что возобновят здесь свои гнездовья кудрявый и розовый пеликан, колпица, каравайка, малая белая цапля, большой баклан, савка, орлан-белохвост, змееяд. Прилежащие к дельте Сырдарьи солоноватые мелководья западной части Арала после создания здесь зоны покоя будут иметь огромное значение в качестве кормовых стаций для фламинго, гусей, речных и нырковых уток, множества куликов. Восстановление тугайной растительности будет способствовать восстановлению популяции сырдарьинского фазана (*Phasianus colchicus turkestanicus*) - эндемичного подвида этой птицы, обитающего только в долине Сырдарьи.

Рисунок 52 - Обыкновенный фламинго (Phoenicopterus roseus) (фото Грюнберга В.В.)

Рисунок 53 - Розовый пеликан (Pelecanus onocrotalus)

Редкие и исчезающие птицы, занесенные в Красную книгу Казахстана

Из 57 видов птиц, занесенных в Красную книгу Республики Казахстан (2010) в авандельте Сырдарьи встречается 27 редких и исчезающих видов птиц, из них 7 видов являются гнездящимися, остальные 7 встречаются в период миграций (таблица 4, рисунки 52-55). Обследованная территория эта территория в качестве места гнездования белоглазой чернети и орлана-

№	Русское название	Латинское название	Статус*	Категория**
1	Розовый пеликан	Pelecanus onocrotalus	M	I
2	Кудрявый пеликан	Pelecanus crispus	M	II
3	Малая белая цапля	Egretta garzetta	M	III
4	Колпица	Platalea leucorodia	M	II
5	Каравайка	Plegadis falcinellus	M	II
6	Обыкновенный фламинго	Phoenicopterus roseus	M	II
7	Краснозобая казарка	Rufibrenta ruficollis	M	II
8	Лебедь-кликун	Cygnus cygnus	M	II
9	Белоглазая чернеть	Aythya nyroca	B	I
10	Савка	Oxyura leucocephala	M	I
11	Скопа	Pandion haliaetus	M	I
12	Змееяд	Circaetus gallicus	M	II
13	Степной орел	Aquila nipalensis	M	V
14	Могильник	Aquila heliaca	M	III
15	Орлан-долгохвост	Haliaeetus leucoryphus	M	I
16	Орлан-белохвост	Haliaeetus albicilla	B	II
17	Балобан	Falco cherrug	M	I
18	Шахин	Falco pelegrinoides	M	I
19	Сапсан	Falco peregrinus	M	I
20	Серый журавль	Grus grus	M	III
21	Журавль-красавка	Anthropoides virgo	M	V
22	Дрофа-красотка	Chlamydotis undulata	M	II
23	Черноголовый хохотун	Larus ichthyaetus	B	II
24	Чернобрюхий рябок	Pterocles orientalis	B	III
25	Белобрюхий рябок	Pterocles alchata	B	III
26	Саджа	Syrrhaptes paradoxus	B	IV
27	Филин	Bubo bubo	B	III

*Примечание: B - гнездящийся; M - мигрант.

I категория - исчезающие (виды или подвиды, находящиеся под угрозой исчезновения, в том числе и возможно уже исчезнувшие, так как информации по ним нет уже несколько лет, но не более 50);

II категория - сокращающиеся (виды, численность которых относительно высока, но сокращается катастрофически быстро, что в недалеком будущем может привести эти виды в категорию исчезающих);

III категория - редкие (виды, которым в настоящее время не грозит исчезновение, но встречаются они в таком небольшом количестве или на таких небольших территориях, что легко могут исчезнуть при неблагоприятном изменении среды обитания под воздействием природных или антропогенных воздействий);

IV категория — неопределенные (виды, образ жизни которых изучен недостаточно, а численность и состояние популяций вызывают тревогу, однако недостаток сведений не позволяет отнести их ни к одной из перечисленных категорий);

V категория — восстановленные (виды, состояние которых, благодаря принятым мерам охраны, не вызывает более опасений, но они не подлежат еще промысловому использованию и за их популяциями необходим еще постоянный контроль).

Таблица 4 - Редкие и исчезающие птицы авандельты Сырдарьи, занесенные в Красную книгу Казахстана

№	Русское название	Характер пребывания	Статус угрозы
1	Кудрявый пеликан - Pelecanus crispus	Мигрант	VU
2	Краснозобая казарка - Rufibrenta ruficollis	Мигрант	VU
3	Савка - Oxyura leucocephala	Мигрант	EN
4	Белоглазая чернеть - Aythya nyroca	Гнездящийся	NT
5	Степной лунь - Circus macrourus	Мигрант	NT
6	Орлан-долгохвост - Haliaeetus leucoryphus	Мигрант	VU
7	Черный гриф - Aegypius monachus	Залётный	NT
8	Большой подорлик - Aquila clanga	Мигрант	VU
9	Могильник - Aquila heliaca	Мигрант	VU
10	Степная пустельга - Falco naumanni	Мигрант	VU
11	Балобан - Falco cherrug	Мигрант	EN
12	Дрофа-красотка - Chlamydotis undulata	Гнездящийся	VU
13	Степная тиркушка - Glareola nordmanni	Гнездящийся	VU

Примечание: * **CR**: critically endangered - находящиеся на грани полного исчезновения (критически угрожаемые); **EN**: endangered - исчезающие (угрожаемые); **VU**: vulnerable - уязвимые; **CD:** conservation dependent - зависящие от охраны (нуждающиеся в охране); **DD:** data deficient - статус не определен (недостаток данных); **NT**: near threatened - «близкие к угрожаемым», т.е. виды, которые могут в будущем попасть под угрозу.

Таблица 5 - Виды птиц, находящиеся под глобальной угрозой исчезновения и занесённые в Красную книгу МСОП (IUCN)

белохвоста, а прилежащие пустыни - саджи, белобрюхого и чернобрюхого рябков. Водно-болотные угодья, в частности, мелководья, используются в качестве мест линьки и остановок на отдых и кормёжку мигрирующими фламинго, колпицами, кудрявыми и розовыми пеликанами.

Глобально угрожаемые виды птиц

К категории глобально угрожаемых видов птиц, занесённых в Красный список МСОП (IUCN), относится 13 видов, из них гнездится лишь 2: белоглазая чернеть и степная тиркушка (таблица 5). При этом популяция белоглазой чернети в авандельте Сырдарьи и прилежащих озерах в настоящее время является одной из основных в Казахстане. Очаг гнездования степной тиркушки в дельте Сырдарьи является самой южной точкой в её современном ареале, поэтому заслуживает особой охраны.

Рисунок 54 - Степной орел (Aquila nipalensis) (фото Елисеева Д.О.)

Рисунок 55 - Могильник (Aquila heliaca) (фото Елисеева Д.О.)

Рисунок 56 - Лисица (Vulpes vulpes)

Млекопитающие

Видовое разнообразие млекопитающих в авандельте Сырдарьи невелико - 14 видов, относящихся к 6 отрядам и 10 семействам, но все они являются типичными обитателями Приаралья. Из насекомоядных здесь водится ушастый ёж *(Erinaceus auritus)*, рукокрылых - поздний кожан *(Eptesicus serotinus)*. В большинстве основных экосистем среди хищных встречаются: волк *(Canis lupus)*, лисица *(Vulpes vulpes)* (рисунок 56), корсак *(Vulpes corsac)* и шакал (Canis aureus). Семейство куньих в тугаях представлено барсуком *(Meles meles)*. Из отряда парнокопытных встречается кабан *(Sus scrofa)* (рисунок 57), представленный здесь среднеазиатским подвидом. Для семейства грызунов наиболее характерным представителем аквальных экосистем является ондатра *(Ondatra zibethicus)*, живущая как в обрывистых берегах предустьевой части реки, так и в её плавневой части. На пустынных незатапливаемых участках побережья встречаются также малый тушканчик (Allactaga elater), большая песчанка (Rhombomys opimus), желтый суслик (Spermorhilus fulvus) и серый хомячок (Cricetuhis migratorius). Отряд зайцеобразных представлен только одним видом - зайцем-песчаником (Lepus tolai). Еще в первые десятилетия XX в. в сырдарьинских тугаях водился туранский тигр, к сожалению, уже навсегда исчезнувший на территории Центральной Азии.

Виды, имеющие хозяйственную и или социальную значимость

Важнейшие объекты любительской и промысловой охоты

Основными объектами охотничьего промысла местного населения являются 7 видов птиц: лысуха (*Fulica atra*), красноносый нырок (*Netta rufina*), пеганка (*Tadorna tadorna*), кряква (*Anas platyrhynchos*), серый гусь (*Anser anser*), в меньшей степени - серая утка (*Anas strepera*), шилохвость (*Anas acuta*). Ранее обычный в этих местах фазан (*Phasianus colchicus*), пользовавшийся популярностью среди охотников, в настоящее время практически исчез из-за изменения среды обитания и кормовых условий. Среди охотничьих млекопитающих, в недавнем прошлом служивших объектами промысловой охоты, встречается 8 видов: (кабан, волк, лисица, корсак, шакал, заяц-песчаник, ондатра, желтый суслик). Из них первые 7 видов добываются охотниками-любителями ограниченно, а промысел желтого суслика прекратился вообще.

Рисунок 57 - Кабан (Sus scrofa)

5 УНИКАЛЬНОСТЬ И ЗНАЧИМОСТЬ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ АВАНДЕЛЬТЫ СЫРДАРЬИ

Роль ВБУ в природных процессах и в жизни человеческого сообщества чрезвычайно велика и разнообразна. Эти экосистемы выполняют многие экономические, социальные и экологические функции и имеют большое значение. В числе важнейших экологических функций водно-болотных угодий можно назвать следующие (Материалы семинара ЕЭК, 2004):

- они накапливают и хранят пресную воду;
- регулируют поверхностный и подземный сток;
- поддерживают уровень грунтовых вод;
- очищают воды, удерживают загрязняющие вещества;
- возвращают в атмосферу кислород;
- изымают из атмосферы и накапливают углерод;
- стабилизируют климатические условия, особенно осадки и температуру;
- сдерживают эрозию, стабилизируют положение берегов;
- поддерживают биологическое разнообразие;
- служат местообитаниями многих видов растений и животных, в том числе редких и хозяйственно-важных.

По своему положению в ландшафте и особенностям использования человеком, водно-болотные угодья - особенно уязвимые экосистемы нашей планеты, которые в настоящее время находятся под угрозой разрушения. Это происходит главным образом в связи с ведущимся осушением, преобразованием, загрязнением и переэксплуатацией их ресурсов. Водно-болотные угодья подвергаются интенсивному хозяйственному использованию и массированному загрязнению промышленными и сельскохозяйственными стоками.

Водно-болотные экосистемы, особенно в дельтах рек, благодаря полифункциональности (средообразующая, ресурсная, водоохранная, рекреационная, воспроизводство водоплавающей дичи, места расположения колоний птиц, стации промысловых диких животных и др.), имеют огромное биосферное значение. Особую ценность и уникальность они представляют для пустынной зоны. Формирование новых водно-болотных экосистем в пустынной зоне - процесс неустойчивый и редкий, ограниченный водными ресурсами, нуждающийся в постоянной подпитке большими объемами воды.

Необходимо максимально обеспечить условия для жизнедеятельности и охраны формирующихся водно-болотных экосистем в авандельте Сырдарьи и прилегающих мелководий Малого Аральского моря, чтобы не повторить потерю полноценных естественных дельт пустынных рек Чу, Таласа и Амударьи.

Сохранение функциональной роли водно-болотных экосистем обуславливает их устойчивое динамическое равновесие, высокое биологическое разнообразие, повышение интегральной продуктивности экосистем.

В границы особо охраняемой природной территории (ООПТ) должны обязательно войти известные нерестилища рыб в устье Сырдарьи и на мелководьях Малого Аральского моря.

Обязательному заповеданию подлежат песчаные острова и косы в устье Сырдарьи, а также тростниковые плавни как оптимальные очаги гнездования водоплавающих и колониальных птиц.

Для повышения репрезентативности ООПТ и представленности типичных экосистем в её состав должны быть обязательно включены прирусловые тугаи Сырдарьи не менее 5 км вверх по течению от её устья.

Основные экосистемы

Водно-болотные экосистемы авандельты Сырдарьи и прилегающей акватории Малого Аральского моря формируют высокорослые тростниковые (*Phragmites australis*) плавни с участием гигрофитного разнотравья (*Typha angustifolia, Scirpus lacustris, S.tabernemontanii*), воздушно-водных (*Sparganium simplex, Alisma plantago-aquatica, Cyperus fuscus, Butomus umbellatus*) и погружено-водных (*Potamogeton perfoliatus, P. crispus, Zostera noltii, Najas marina, Ceratophyllum demersum, Myriophyllum spicatum*) макрофитов.

На приустьевом отрезке долины реки Сырдарьи характерны болотные (*Phragmites australis, Typha angustifolia, Scirpus litoralis, S. lacustris, S. tabernemontani)*, лугово-тугайные (*Salix songarica, S. wilhelmsiana, Elaeagnus oxycarpa, Tamarix ramosissima, T.laxa, T.hispida, T.elongata,*

Halimodendron halodendron, Calamagrostis epigeios, Phragmites australis, Sphaerophyzsa salsula, Glycyrrhiza glabra, Lythrum salicaria, Xanthium strumarium, Calystegia sepium) и кустарниковые (*Halimodendron halodendron, Tamarix ramosissima, T.laxa, T.hispida, T.elongata, Lycium ruthenicum*), галофитноразнотравные (*Climacoptera brachiata, Suaeda linifolia, Bassia sedoides, Atriplex saggitata, Artemisia scopiformis, Leymus multicaulis, Phragmites australis, Aeluropus littoralis)* экосистемы.

На постаквальной первичной морской равнине в прибрежной полосе представлены галофитные однолетнесолянковые (*Atriplex pratovii, Salsola foliosa, S.nitraria*) и псаммофитные разнотравно-кустарниковые (*Eremosparton aphyllum, Ammodendron bifolium, Argusia sibirica*) экосистемы.

Объекты охраны растительного мира

Из общего списка, включающего 112 видов сосудистых растений из 82 родов и 35 семейств, к ***видам,*** нуждающимся в охране, относятся редкие, исчезающие, реликтовые и эндемичные виды.

Ведущими, в группе редких, являются растения, занесённые в Красную книгу Казахстана (1981, Перечень…, 2006). На проектной территории к ним относятся нимфейник щитолистный (*Nymphoides peltatum*), камыш казахстанский (*Scirpus kasachstanicus*), лебеда Пратова (*Atriplex pratovii*).

К исчезающим, в результате хищнических порубок, видам можно отнести саксаул (*Haloxylon aphyllum, H.persicum*).

Реликтовым видом считается селитрянка Шобера (*Nitraria schoberi*).

Эндемичные виды (5) - жузгун курчеватый (*Calligonum crispatum*), лебеда колючая (*Atriplex pungens*), петросимония жестковолосистая (*Petrosimonia hirsutissima*), полынь прутьевидная (*Artemisia scopiformis*), астрагал коротконогий (*Astragalus brachypus).*

Объектами охраны ***растительных сообществ*** являются, вновь сформированные в авандельте Сырдарьи, высокорослые тростниковые (*Phragmites australis*) плавни, практически исчезнувшие в период обсыхания Аральского моря.

В протоках авандельты к объектам охраны относятся - монодоминантное сообщество краснокнижного нимфейника (болотноцветника) щитолистного (*Nymphoides peltatum*), занимающего площадь 20-25 кв.м, и, встречающиеся в нескольких местах, гигрофитноразнотравные сообщества с участием краснокнижного камыша казахстанского (*Scirpus kasachstanicus*).

На болотных участках авандельты сформировались, редкие в пустынной зоне, нуждающиеся в охране, сообщества гигрофитного разнотравья из рогоза узколистного (*Typha angustifolia*) и рогоза Лаксмана (*T.laxmannii*), клубнекамыша морского (*Bolboschoenus maritimus*), болотницы игольчатой (*Eleocharis acicularis*), камыша озерного (*Scirpus lacustris*), камыша Табернемонтана (*S.tabernaemontani*), камыша прибрежного (*S.litoralis*), скрытницы камышевидной (*Crypsis schoenoides*), сусака зонтичного (*Butomus umbellatus*).

В объекты охраны нужно включить, формирующуюся вдоль протоков, молодую лугово-тугайную (*Salix songorica, S.wilhelmsiana, Elaeagnus oxycarpa, Calamagrostis epigeios, Sphaerophysa salsula, Lythrum salicaria*) растительность.

На постаквальной первичной морской равнине объектами охраны должны стать сообщества с участием краснокнижной лебеды Пратова (*Atriplex pratovii*), реликтовой селитрянки Шобера (*Nitraria schoberii*), эндемичного жузгуна курчеватого (*Calligonum crispatum*), саксаульников (*Haloxylon aphyllum, H.persicum*); местообитания эндемичных видов: лебеды колючей (*Atriplex pungens*), петросимонии жестковолосистой (*Petrosimonia hirutissima*), полыни прутьевидной (*Artemisia scopiformis*) в зоне контакта с чинками Кокарала.

Объекты охраны животного мира

Зоопланктон

В составе зоопланктона авандельты р. Сырдарьи и прилегающей акватории Малого Аральского моря было выявлено 85 таксонов (коловраток 52, ветвистоусых 7, веслоногих 15, факультативных планктеров 9).

Редкие виды **(4)**: коловратки *Lopocharis naias, Lecane nana, Lecane (Monostyla) acruata),* диаптомус *Neodiaptomus schmakeri.*

Эндемичные виды **(2)**: кладоцера *Podonevadne camptonyx*, циклоп *Halicyclops rotundipes aralensis.*

***Фоновые виды* (16)**: коловратки (*Lopocharis naias, Lecane luna, Brachionus angularis, B. calyciflorus, B. nilsoni, Keratella valga monospina),* ветвистоусые *(Ilyocryptus agilis, Moina mongolica, Podonevadne camptonyx),* циклопы (*Acanthocyclops trajani, Thermocyclops taihokuensis),*калянида (*Neodiaptomus schmakeri),* гарпактицида (*Onychocamptus mohammed),* веслоногие *(Mesocylops leuckarti, Calanipeda aquaedulcis)*, личинки двустворчатых моллюсков *Bivalvia.*

Наземные беспозвоночные

Насекомые и ракообразные представлены 172 видами из 13 отрядов: Прямокрылые, Кожистокрылые, Равнокрылые, Полужесткокрылые, Жесткокрылые, Чешуекрылые, Перепончатокрылые, Сетчатокрылые, Богомоловые, Стрекозы, Ручейники, Двукрылые, Ракообразные.

***Редкие виды* (20):** *Anax imperator, Balclutha chloris, Holonabis sareptanus, Solenoxyphus lepidus, Vachiria deserta, Centrocoris volxemi, Aethus comaroffii, Trigonosoma oschanini, Ochyrotylus helvinus, Desertomenid albula, Berytinus geniculatus, Hydrous piceus*, *Scarites subterraneus, Scarites bucida, Amphimallon solstitiale, Cardiophorus ebeninus, Papilio machaon, Vanessa cardui, Oxybelus gracilissimus, Philanthus variegates.*

***Эндемичные виды* (4)**: *Onthophagus (Exotonthophagus) haroldi*, *Onthophagus (Palaeonthophagus) flagrans*, *Tetramorium schneideri* , *Stizus annulatus*.

Краснокнижные виды насекомых РК (3): *Anax imperator*, *Hierodula tenuidentata*, *Chilocorus bipustulatus*.

Фоновые виды (27): *Coenagrion pulchellum, Sympetrum sanguineum, Orthetrum brunneum, Gryllotalpa gryllotalpa, Labidura riparia, Aspilaspis pallida, Tarisa pallescens, Sigara lateralis, Sigara assimilis, Saldula saltatoria, Ilyocoris cimicoides, Cybister lateralimarginalis, Dytiscus marginalis, Rhantus pulverosus, Calosoma imbricatum deserticola, Calomera littoralis, Tabanus filipjevi, Calliphora vicina, Sarcophaga carnaria, Hemilepistus cristatus, Formica subpilosa, Cataglyphis pallidus, Pseudohadena immunda, Blaps granulata, Microdera convexa, Adesmia karelini, Paederus littoralis*.

Рыбы

Редкие виды:

Усач аральский - *Barbus brachycephalus brachycephalus* - 2 категория

Шемая аральская - *Chalcalburnus chalcoides aralensis*

Белоглазка аральская - *Abramis sapa aralensis*

Промысловая ихтиофауна Малого Аральского моря представлена 18 видами рыб:

Атлантическая сельдь - *Clupea harengus*
Щука обыкновенная - *Esox lucius*
Лещ - *Abramis brama*
Жерех обыкновенный - *Aspius aspius*
Карась серебряный - *Carasius auratus*
Амур белый - *Ctenopharyngodon idella*
Сазан - *Cyprinus carpio*
Толстолобик белый - *Hypopthalmichthyx molitrix*
Чехонь - *Pelecus cultratus*
Плотва - *Rutilus rutilus*
Красноперка - *Scardinius erythropthalmus*
Сом обыкновенный - *Silurus glanis*
Окунь речной - *Perca fluvatilis*
Судак обыкновенный - *Sander lucioperca*
Змееголов - *Chann argus*
Камбала-глосса речная - *Platichthys flesus*

Птицы

Малое Аральское море, играющее важнейшую роль в качестве места отдыха и остановок на миграционном пути птиц, связывающем Сибирь с местами их зимовок в Южной и Передней Азии и Африке, включено в международный список ключевых орнитологических территорий Казахстана (IBA). На этой территории в период миграции останавливается 20-50 тыс. водоплавающих и околоводных птиц, поэтому она соответствует международным критериям (A1, A4i b A4ii), в соответствии с которыми Малый Арал можно считать глобально значимым для птиц. Из числа глобально угрожаемых видов, занесенных в Красный список МСОП (IUCN), здесь встречается 13 видов: кудрявый пеликан (*Pelecanus crispus*), краснозобая казарка (*Rufibrenta ruficollis*), белоглазая чернеть (*Aythya nyroca*), савка (*Oxyura leucocephala*), степной лунь (*Circus macrourus*), большой подорлик (*Aquila clanga*), орёл-могильник (*Aquila heliaca*), орлан-долгохвост (*Haliaeetus leucoryphus),*чёрный гриф (*Aegypius monachus*), балобан (*Falco cherrug*), степная пустельга (*Falco naumanni*),

дрофа-красотка (*Chlamydotis undulata),* степная тиркушка (*Glareola nordmanni*). Из эндемичных форм птиц на проектной территории встречается сырдарьинский фазан (*Phasianus colchicus turcestanicus*), гнездовой ареал которого ограничен долиной Сырдарьи.

В авандельте Сырдарьи и Малом Арале в разные сезоны года встречается до 250 видов птиц, из них до 100 видов гнездится. Основу населения составляют представители водно-болотного (аквального) комплекса.

Список птиц, занесённых в Красную книгу Республики Казахстан (2010), включает 27 редких и исчезающих видов, гнездящихся (10) или мигрирующих (15) на этой территории. Это - розовый пеликан (*Pelecanus onocrotalus)*, кудрявый пеликан (*Pelecanus crispus)*, малая белая цапля (*Egretta garzetta)*, колпица (*Platalea leucorodia)*, каравайка (*Plegadis falcinellus)*, обыкновенный фламинго (*Phoenicopterus roseus),* краснозобая казарка (*Rufibrenta ruficollis*), лебедь-кликун *(Cygnus cygnus),* белоглазая чернеть (*Aythya nyroca),*савка(*Oxyuraleucocephala),*скопа(*Pandion haliaetus),* змееяд (*Circaetus gallicus),* степной орёл (*Aquila nipalensis),* могильник (*Aquila heliaca),* орлан-долгохвост (*Haliaeetus leucoryphus),* орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla),* балобан (*Falco cherrug),* шахин (*Falco pelegrinoides),* сапсан (*Falco peregrinus*), серый журавль (*Grus grus),* журавль-красавка (*Anthropoides virgo),* дрофа-красотка (*Chlamydotis undulata),* черноголовый хохотун (*Larus ichthyaetus),* чернобрюхий рябок (*Pterocles orientalis),*белобрюхий рябок *(Pterocles alchata),* саджа (*Syrrhaptes paradoxus)*, филин (*Bubo bubo).*

Ключевые и индикаторные виды птиц:

Розовый пеликан - *Pelecanus onocrotalus*
Кудрявый пеликан - *Pelecanus crispus*
Большой баклан - *Phalacrocorax carbo*
Большая белая цапля - *Egretta alba*
Обыкновенный фламинго - *Phoenicopterus roseus*
Серый гусь - *Anser anser*
Лебедь-шипун - *Cygnus olor*
Красноносый нырок - *Netta rufina*
Лысуха - *Fulica atra*
Фазан - *Phasianus colchicus*

Млекопитающие

В авандельте Сырдарьи и прилегающей территории встречается 14 видов млекопитающих, среди них отсутствуют виды, занесенные в Красную книгу, но зато присутствуют наиболее типичные представители пустынных и тугайных сообществ, придающие территории соответствующий фаунистический колорит.

К числу ключевых индикаторных отнесено 5 видов млекопитающих:

Кабан - *Sus scrofa*
Волк - *Canis lupus*
Лисица - *Vulpes vulpes*
Корсак - *Vulpes corsac*
Заяц-песчаник - *Lepus tolai*

ОЦЕНКА ЗНАЧИМОСТИ ЭКОСИСТЕМ

По уровню природной и социально-экономической значимости ВБУ делятся на три группы — локально, национально и глобально значимые (Глобально значимые…, 2007). Абсолютное большинство казахстанских ВБУ относятся к первой группе, национально значимыми являются более трехсот и только около сорока угодий соответствуют критериям глобальной значимости. Для определения ценности и значимости ВБУ в Казахстане был успешно применен экосистемный подход (Проект ГЭФ «Глобально значимые водно-болотные угодья Казахстана») и использованы международные глобальные критерии оценки значимости ВБУ в качестве ключевых орнитологических территорий (Ключевые орнитологические территории Казахстана, 2008). Использование экосистемного подхода нашло широкое применение в вопросах водохозяйственной деятельности и рационального использования водно-болотных угодий.

Рассматриваются следующие аспекты:

- Флористическое и фитоценотическое разнообразие
- Разнообразие зоопланктона
- Разнообразие насекомых
- Разнообразие рыб
- Разнообразие птиц
- Разнообразие млекопитающих

Интегральная оценка значимости биоразнообразия отражена в таблице 6. Соответственно критериям Рамсарской конвенции (1971) **уровень значимости ВБУ авандельты Сырдарьи относится к глобальному.**

Растительный мир		Животный мир				
Флора	Растительность	Беспозвоночные		Позвоночные		
		Зоопланктон	Насекомые	Рыбы	Птицы	Млекопитающие
Автоморфные экосистемы						
Atriplex pungens, Petrosimonia hirsutissima, Astragalus brachypus, Calligonum crispatum	Саксауловые, псаммофитно-кустарниковые сообщества		Holonabis sareptanus, Stizus annulatus, Desertomenida albula, Vanessa cardui, Papilio machaon		Lanius meridionalis pallidirostris, Sylvia curruca halimodendri, Hippolais rama, Hippolais pallida, Sylvia mystacea	Erinaceus auritus Lepus tolai
Полугидроморфные экосистемы						
Artemisia scopiformis, Astragalus brachypus	Метельчатовидно-полынные сообщества		Anax imperator, Carabus marginalis, Scarites terricola, Onthophagus haroldi		Pterocles orientalis, Pterocles alchata Oenanthe isabellina, Syrrhaptes paradoxus,	Vulpes corsac, Allactaga elater, Cricetuhis migratorius, Spermorhilus fulvus
Гидроморфные экосистемы						
Atriplex pratovii	Ивовые и лоховые тугаи	Neodiaptomus schmakeri	Chilocorus bipustulatus, Hieodula tenuidentata		Phasianus colchicus turcestanicus, Haliaeetus albicilla, Cercotrichas galactotes, Remiz coronatus	Sus scrofa nigripes, Canis aureus, Meles meles, Vulpes vulpes
Аквальные морские экосистемы						
		Podonevadne camptonyx, Halicyclops rotundipes aralensis		Редкие: Barbus brachycephalus brachycephalus, Chalcalburnus chalcoides, Abramis sapa aralensis Промысловые: Esox lucius, Abramis brama, Aspius aspius, Carasius auratus, Cyprinus carpio, Pelecus cultratus, Scardinius erythropthalmus, Silurus glanis, Perca fluvatilis, Sander lucioperca, Chann argus Clupea harengus, Ctenopharyngodon idella, Hypopthalmichthyx molitrix, Rutilus rutilus, Platichthys flesus	Мелководья с глуб. до 0,5 м: Phoenicopterus roseus, Recurvirostra avosetta, Tadorna tadorna, Tadorna ferruginea, Platalea leucorodia, Plegadis falcinellus	Erinaceus auritus Lepus tolai
Аквальные авандельтовые экосистемы						
Scirpus kasachstanicus, Nymphoides peltatum	Нимфейниковые, казахстанско-камышовые сообщества	Lopocharis naias, Lecane nana, Lecane (Monostyla) acruata	Donacia clavipes, D.impressa	Редкие: Barbus brachycephalus brachycephalus, Chalcalburnus chalcoides, Abramis sapa aralensis Промысловые: Esox lucius, Abramis brama, Aspius aspius, Carasius auratus, Cyprinus carpio, Pelecus cultratus, Scardinius erythropthalmus, Silurus glanis, Perca fluvatilis, Sander lucioperca, Chann argus Clupea harengus, Ctenopharyngodon idella, Hypopthalmichthyx molitrix, Rutilus rutilus.	Acrocephalus stentoreus, Panurus biarmicus, Remiz macronyx Egretta garzetta Platalea leucorodia, Plegadis falcinellus	Sus scrofa nigripes, Canis aureus
					Песчаные острова и косы: Larus ichthyaetus, Larus genei, Hydroprogne caspia, Haematopus ostralegus	
	Тростниковые плавни, камышовые, клубнекамышовые, рогозовые сообщества				Болотные: Vanellochettusia leucura, Glareola pratincola, Glareola nordmanni	Sus scrofa

Таблица 6 - Представленность редких, эндемичных и хозяйственно - ценных видов в экосистемах ВБУ Сырдарьи

6 ОСНОВНЫЕ УГРОЗЫ БИОРАЗНООБРАЗИЮ

Факторы антропогенной нарушенности

В авандельте Сырдарьи существует целый комплекс антропогенных факторов, приводящих к дестабилизации окружающей среды и представляющих угрозы высокому биоразнообразию экосистем:

1. Сельскохозяйственные:
- животноводческий (тропинчатость, сбои у водопоев);
- земледельческий (сенокос, распашка, сброс в реку коллекторно-дренажных вод, загрязнение пестицидами и гербицидами);
- вырубка деревьев и кустарников.

2. Техногенные:
- строительство и эксплуатация линейных сооружений (автомобильных и грунтовых дорог);
- загрязнение тяжелыми металлами.

3. Водохозяйственные (зарегулирование стока):
- строительство и эксплуатация гидротехнических сооружений;
- колебание объема речного стока и уровня моря;
- нарушение режима естественного половодья.

4. Пирогенные (пожары, вызванные человеком).

5. Рекреация.

6. Браконьерская ловля рыбы и охота.

Растительный покров является чувствительным индикатором и наиболее физиономичным показателем экологического состояния экосистем. По видовому составу, проективному покрытию растительных сообществ, степени антропогенной нарушенности можно судить о состоянии других компонентов экосистем.

Формирующаяся растительность авандельты Сырдарьи подвержена разной степени нарушенности. Водная растительность - заросли нимфейника щитолистного, рдестовые, уруте-вые, взморниковые подводные луга находятся в естественном состоянии. Травяные болота из тростника, рогоза, камыша, клубнекамыша, произрастающие по протокам в устье Сырдарьи, не нарушены благодаря труднодоступности. Формирующиеся разнотравные луговые сообщества с всходами ивы на отмелях не трансформированы. Тугайная растительность нарушена в разной степени. Молодые тугаи слабо и средне нарушены. Средневозрастные ивовые тугаи нарушены сильно под действием выпаса и рекреации. Они хорошо доступны с суши для крупного рогатого скота, по берегам реки много стоянок рыбаков. В прибрежных зарослях тростника и рогоза выпасают скот, травостой скашивают на сено.

Пустынная растительность в основном трансформирована в средней степени, т.к. территория находится недалеко от пос. Каратерень. Локально отмечены участки с сильно нарушенным почвенно-растительным покровом - вдоль дорог и в районе дамбы. Почвы таких участков полностью разрушены механически до материнской породы, заменены насыпным грунтом и дорожным покрытием. Растительность представлена разреженными группировками однолетних солянок с единичными кустами гребенщика.

Псаммофитнокустарниковые, гребенщиковые и саксауловые сообщества нарушены умеренно, основной фактор — выпас, но есть вероятность рубки насаждений на топливо. Локально расположены участки слабой и сильной нарушенности. Слабо нарушены сообщества из однолетних и многолетних солянок, т.к. кормовые качества их невысокие. Сильно нарушены растительные сообщества, прилегающие к дорогам и нижнему бьефу дамбы, где отмечен техногенный рельеф.

Строительство гидротехнических сооружений приводит к изменению гидрологического режима почв - подтоплению с одной стороны и обсыханию - с другой. При избыточном увлажнении формируются почвы болотного ряда: болотные, лугово-болотные, иловато-болотные. При отсутствии естественного увлажнения (паводков, разливов) они преобразуются в лугово-болотные опустынивающиеся. При снижении глубины грунтовых вод аллювиальные лесолуговые (тугайные) почвы трансформируются в аллювиально-луговые опустынивающиеся. Поддержание гидрологического режима Сырдарьи и Малого Арала является необходимым условием для естественного развития почвенного покрова.

Угрозы биоразнообразию

Угрозы ботаническому разнообразию

Изменение гидрологического режима. Наиболее подвержены водные, прибрежно-водные, воздушно-водные растения. Стабилизация уровня моря в течение 6 лет на отметке 42 м абс. выс. после строительства дамбы в 2005 г. способствовала продвижению редких видов растений - камыша казахстанского и нимфейника щитолистного в авандельту Сырдарьи. Гидрологический фактор также является решающим в формировании болотной растительности.

Выпас скота. Оказывает основное влияние на тугайную и луговую растительность. В видовом составе сообществ исчезают кормовые растения - вейник наземный, тростник, скрытница, остаются ядовитые и непоедаемые виды - дурнишник, сферофиза и др., сокращается видовое разнообразие травяного яруса.

Сенокос. Заросли тростника в районе исследований традиционно скашиваются на сено. Оголение прибрежной полосы может привести к нарушению естественного функционирования экосистем, к снижению их роли как естественных фильтров и убежищ для водоплавающих птиц.

Пожары. Пожары могут возникать под действием как природных, так и антропогенных факторов. В большей мере подвержены заросли тростника, которые поджигаются человеком для выгорания старого травостоя и появления молодых побегов. В пожары вовлекается и тугайная растительность. Нарушается функционирование экосистем. Тростниковые сообщества восстанавливаются быстро, но для возобновления тугаев требуется продолжительное время. Зрелые древесные тугаи могут не восстановиться, а смениться кустарниковыми зарослями.

Вырубка деревьев и кустарников. Древесно-кустарниковые заросли выполняют важную ланшафтнозащитную функцию. Рубка на топливо может привести к развитию водной и песчаной эрозии, нарушению функционирования экосистем на ландшафтном уровне.

Рекреация. Стихийное развитие туризма на побережье Малого Арала, стоянки рыбаков на берегу Сырдарьи приводят к замусориванию территории и полному разрушению растительного покрова прибрежной полосы.

Прокладка новых грунтовых дорог. Стихийные дороги прокладываются вдоль побережья Малого Арала и к берегу Сырдарьи. Нарушается или полностью уничтожается растительный покров на расстоянии 10-20 м от колеи.

Для снижения угроз растительному покрову необходимо: заповедание наиболее ценных экосистем и режим строгой охраны; проводить регулярный мониторинг редких растительных сообществ; запретить выпас скота, сенокошение, рубку деревьев, проезд транспорта. В буферной полосе, прилегающей к особо охраняемой природной территории, необходимо следить за нормами антропогенной нагрузки и осуществлять экологически сбалансированное природопользование.

Угрозы разнообразию зоопланктона

Изменение минерализации воды. Минерализация воды является важнейшим фактором, определяющим состав и структуру зоопланктонных сообществ. Ее повышение ведет к снижению разнообразия за счет выпадения из состава сообществ пресноводных, а затем и солоноватоводных видов беспозвоночных. Наряду с изменением биоразнообразия, наблюдается перестройка других структурных показателей ценозов - величин численности, биомассы, состава доминантных комплексов, доли видов в суммарных количественных показателях, средних размерах особи и т.д.

Минерализация воды в нижнем течении Сырдарьи может варьировать в широких пределах. В 2004-2009 гг. она изменялась от 1,5 до 3,9 г/дм^3 (Гришаева, 2010) и была существенно выше, чем в августе 2010 г., когда величина показателя не превышала 1,0 г/дм^3.

Токсическое загрязнение среды. Негативное влияние на водных беспозвоночных и экосистему в целом оказывает токсическое загрязнение среды обитания. Известно, что поступление тяжелых металлов в реку Сырдарью на участке от нижнего бьефа Шардаринского водохранилища до пос. Аманатколь вызывало существенное снижение разнообразия зоопланктона, выпадение из его состава ветвистоусых ракообразных, в отдельных случаях - элиминацию половозрелых особей веслоногих, снижение количественных показателей. Негативными последствиями гибели ветвистоусых ракообразных, обладающих фильтрационным типом питания, является снижение самоочищающей способности водных экосистем.

Органическое загрязнение водных экосистем. Может иметь как положительные, так и отрицательные последствия. Его повышение до определенного уровня способствует увеличению биоразнообразия, повышению количествен-

ных показателей гидроценозов, что благоприятным образом отражается на более высоких трофических уровнях. Чрезмерное органическое загрязнение водных экосистем способствует развитию в толще воды сине-зеленых водорослей, выделяющих токсины, образованию придонного сероводородного слоя и развитию заморных явлений в ночное время и зимний период. Снижается разнообразие не только зоопланктона, но и других сообществ. При длительном поступлении избытка органических веществ и биогенных элементов экосистема переходит на другой трофический уровень, характеризующийся в крайних вариантах снижением продуктивности.

Для поддержания речной и морской экосистем на оптимальном уровне необходимыми мероприятиями являются:

1. Регулирование объема речного стока, позволяющего поддерживать минерализацию воды в нижнем течении реки в пределах не более 0,9-1,2 г/дм^3. С учетом выявленного состава и структуры зоопланктонных сообществ, данная величина минерализации воды будет обеспечивать оптимальные условия существования речных гидрозооценозов.

2. Постоянный контроль уровня органического и токсического загрязнения различных компонентов биоты, воды и грунтов водных экосистем.

3. Выявление источников и составление кадастра предприятий, вносящих вклад в суммарное количество поступающих в реку загрязняющих веществ.

4. Сохранение тугайных зарослей и других растительных формаций по речным берегам будет способствовать оптимальному формированию авандельты р. Сырдарьи, благодаря тому, что растения играют важнейшую роль в процессах самоочищения природных экосистем. Они механически (за счет укрепления почвенного покрова) снижают количество выносимых в водоемы с территории водосбора веществ различной природы, в том числе и опасных или потенциально опасных загрязняющих. В тоже время растения являются природными фильтрами, накапливая в себе различные соединения, включая наиболее опасные - соли тяжелых металлов.

Угрозы разнообразию наземных беспозвоночных

Разрушение местообитаний. Беспозвоночным животным больше всего угрожают последствия, связанные с прямым воздействием, а также изменения поведения, выражающиеся в нарушении ритма суточной активности питания, размножения и т. д. Негативные факторы могут привести к изменению численности, в некоторых случаях отдельные популяции могут быть уничтожены полностью. Из-за антропогенного пресса насекомые вынуждены оставлять места обитания (в связи с разрушением) и переселяться на участки, которые еще остаются нетронутыми.

Угроза для большинства видов насекомых пустынной зоны - снижение в последние десятилетия численности, сокращение мест обитания, вызванные антропогенным опустыниванием территорий, перевыпасом, сведением саксауловых, тамариксовых и тугайных лесов, нерегулируемой рекреацией. Определенную лепту в этот процесс также вносят неблагоприятные природные факторы (холодные малоснежные зимы и, вследствие этого, глубокое промерзание почвы и водоемов, летняя засуха).

Большинство видов насекомых ведут оседлый образ жизни и очень тесно привязаны к определенным почвенно-растительным условиям. При нарушениях экологического равновесия в природных биоценозах, меняется как видовой состав, так и численность отдельных видов насекомых. Поэтому насекомые — это прекрасные биоиндикаторы здоровья экосистем и их использование в мониторинговых наблюдениях особенно актуально.

В качестве превентивных мер могут быть предложены усиление борьбы с незаконной рубкой (уничтожением) пустынной и тугайной растительности, соблюдение норм рационального природопользования. Для минимизации воздействия техногенных факторов рекомендуются следующие мероприятия:

- Ограничение числа мощных осветителей на территории исследования в ночное время, работа которых приводит к массовой гибели ночных насекомых.

- При проведении строительных работ использовать сезон наименьшей экологической чувствительности имаго насекомых. Таким сезоном является период с октября по март. Кроме того, возможно проведение строительных работ в период со второй половины июля по август, когда происходит смена сезонных фаун насекомых и активна лишь минимальная часть видов.

Необходимо заповедание территории авандельты, где обитают 3 краснокнижных вида насекомых: дозорщик-император (*Anax imperator*), хилокорус двуточечный (*Chilocorus bipustulatus*),

богомол древесный (*Hieodula tenuidentata*).

Угрозы разнообразию ихтиофауны

Изменение минерализации. Соленость воды в акватории от 1 до 10‰ определяет естественное воспроизводство и формирование аборигенной ихтиофауны, среди которой промысловыми являются 18 видов. Повышение минерализации морской воды до 18‰ (как в 1980 г.) может привести к исчезновению промысловых пресноводных видов рыб.

Колебания уровня моря вследствие неравномерного стока вод Сырдарьи могут привести к изменению площади подводных лугов урути, рдеста, которые являются местами нереста леща, жереха, сазана, аральской плотвы и других видов.

Браконьерский лов. ловля рыбы во время нереста может привести к истощению рыбных ресурсов, нарушению функционирования аквальных экосистем и повышению экономических затрат на восстановление природных популяций.

Для устранения угроз необходимо поддержание уровня моря на отметке 42 м абс. выс., постоянный приток речной воды; запрет лова на период икрометания: лещ - апрель-май; жерех - май; белоглазка - май; чехонь - май - июнь; аральская плотва - апрель; судак - апрель - май; сазан - май. Для сохранения нерестилищ как источника естественного воспроизводства и пополнения аральской аборигенной ихтиофауны необходимо заповедание участка в авандельте Сырдарьи и Малом Аральском море.

Угрозы разнообразию птиц и млекопитающих

Естественные

- Циклические колебания, приводящие к подъему или понижению уровня воды на дельтовых водоемах, вызывая изменения в сложившихся экосистемах;
- Высокие весенне-летние паводки на реках, приводящие к наводнениям и затоплению наземных экосистем, особенно тугаев;
- Нагоны воды штормовыми ветрами, приводящие к повышению уровня воды и затоплению гнездовий птиц на островах и в тростниках;
- Зимние заморные явления на дельтовых водоемах;
- Высокая опасность переноса заболеваний из природных очагов чумы и туляремии;
- Долговременные процессы изменения солёности и опреснения, неизменно приводящие к качественному и количественному изменению биоразнообразия зообентоса и, как следствие, ухудшению кормовой базы для фламинго, многих видов уток и куликов, могут негативно отразиться на состоянии численности водно-болотных птиц авандельты.

Антропогенные

Браконьерский лов рыбы, недостаточная охрана важнейших нерестилищ может привести к ухудшению воспроизводства массовых видов рыбы и кормовых условий для рыбоядных птиц, в результате чего дельтовые участки станут совершенно не привлекательными для таких колониальных птиц как кудрявый и розовый пеликаны, большой баклан, каравайка, многих видов цапель, чаек и крачек. Неблагоприятным фактором также является гибель водоплавающих птиц в рыбацких сетях;

Браконьерская охота местного населения в местах размножения, линьки, послегнездовых и миграционных скоплений птиц;

Фактор беспокойства, связанный с интенсивным движением моторных лодок по руслу Сырдарьи и в придельтовой плавневой зоне в местах размещения основных нерестилищ рыб и в очагах гнездования птиц может привести к нарушению местообитаний и изменению репродуктивного поведения (птицы могут покинуть гнезда); также нежелательно движение автомашин вдоль береговой линии;

Изменение гидрологического режима. Аварийные сбросы больших объемов воды на гидроузле в весенне-летнее время, приводящие к массовой гибели гнезд и птенцов водоплавающих и околоводных птиц;

Пожары, губительно влияющие на фауну и флору пойменных тугаев и дельтовых водоемов, сокращают количество местообитаний и кормовую базу диких животных;

Выпас скота в дельтовых экосистемах приводит к снижению кормовой базы диких животных, сокращению местообитаний для птиц и фактору беспокойства;

Рекреация. Массовый пляжный туризм, хаотично происходящий на всех доступных песчаных участках морского побережья, приводит к ухудшению условий обитания размножающихся, линяющих, мигрирующих птиц и их вытеснению в другие, менее подходящие места.

7 ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОХРАНЕНИЮ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

Создание особо охраняемой природной территории в авандельте Сырдарьи позволит создать благоприятные условия в качестве места остановок мигрирующих птиц и линьки. С установлением устойчивого водного режима, завершением формирования авандельты водно-болотные угодья станут важнейшим в Аральском регионе местом гнездования многих краснокнижных видов, включая кудрявого и розового пеликанов, колпицы, каравайки, савки, белоглазой чернети. Прилежащие к дельте Сырдарьи солоноватые мелководья западной части Малого Арала после создания здесь заповедной зоны покоя будут иметь огромное значение в качестве кормовых стаций для фламинго, гусей, речных и нырковых уток, множества куликов.

Исследования показали высокое биологическое разнообразие водно-болотных угодий авандельты Сырдарьи и их глобальную значимость. Учитывая влияние антропогенных факторов, представляющих угрозы биотическим компонентам экосистем, наиболее ценные участки следует заповедать. На основе анализа распределения экосистем с учётом их современного состояния и оценки значимости для сохранения биоразнообразия предлагается создание особо охраняемой природной территории - кластерного участка «Авандельта Сырдарьи» в составе «Государственного природного заповедника «Барсакельмесский».

Кластерный участок «Авандельта Сырдарьи»

Площадь предлагаемого кластерного участка «Авандельта Сырдарьи» составляет 5770 га, сама авандельта Сырдарьи (по материалам космоснимков) в настоящее время занимает площадь в 4074 га. Кластерный участок ООПТ совпадает с зоной, где рыболовство запрещается в течение года (Проект о введении ограничений и запретов на пользование рыбными ресурсами и другими водными животными (рыболовство) №ВН-16-02-32/209 от 18.03.2011).

С организацией заповедной зоны повысятся возможности естественного воспроизводства промысловых видов рыб. Рыбаки Арала сталкивались с проблемой истощения рыбных ресурсов в конце прошлого столетия - когда в море исчезла вся аборигенная ихтиофауна и единственной промысловой рыбой стала акклиматизированная камбала. Сокращаются уловы и в настоящее время, хотя в первые годы после строительства дамбы казалось, что запасы рыбы неистощимы. Это вызывает беспокойство и напрямую связано с состоянием нерестилищ и нарушением норм ловли.

Создание благоприятных условий для гнездования, линьки и кормежки водоплавающих птиц особенно важно для сохранения редких и глобально угрожаемых видов. Сохранение биоразнообразия является важным условием для выполнения обязательств по глобальным экологическим конвенциям, подписанным Казахстаном.

Несомненным результатом сохранения экосистем водно-болотных угодий станет целый комплекс выгод (экосистемных услуг) (Оценка экосистем..., 2005): обеспечивающие услуги - поддержание высокой рыбопродуктивности; регулирующие - регулирование климата, фильтрация из воды загрязняющих веществ, защита почв и предотвращение эрозии; культурные услуги - эстетическая ценность, просветительские возможности для обучения и профессиональной подготовки; поддерживающие услуги: почвообразование и накопление органического вещества, хранение, восстановление, переработка и пополнение питательных соединений.

Важной задачей после присоединения водно-болотных угодий к заповеднику «Барсакельмес» станет создание биосферного резервата. В результате восстановления акватории Малого Арала, улучшения социально-экономических и экологических условий появились объективные предпосылки для регулирования природоохранной деятельности и устойчивого развития в Северо-Восточном Приаралье, которые могут быть решены благодаря функциональному зонированию биосферной территории (Севильская стратегия для биосферных резерватов, 2000).

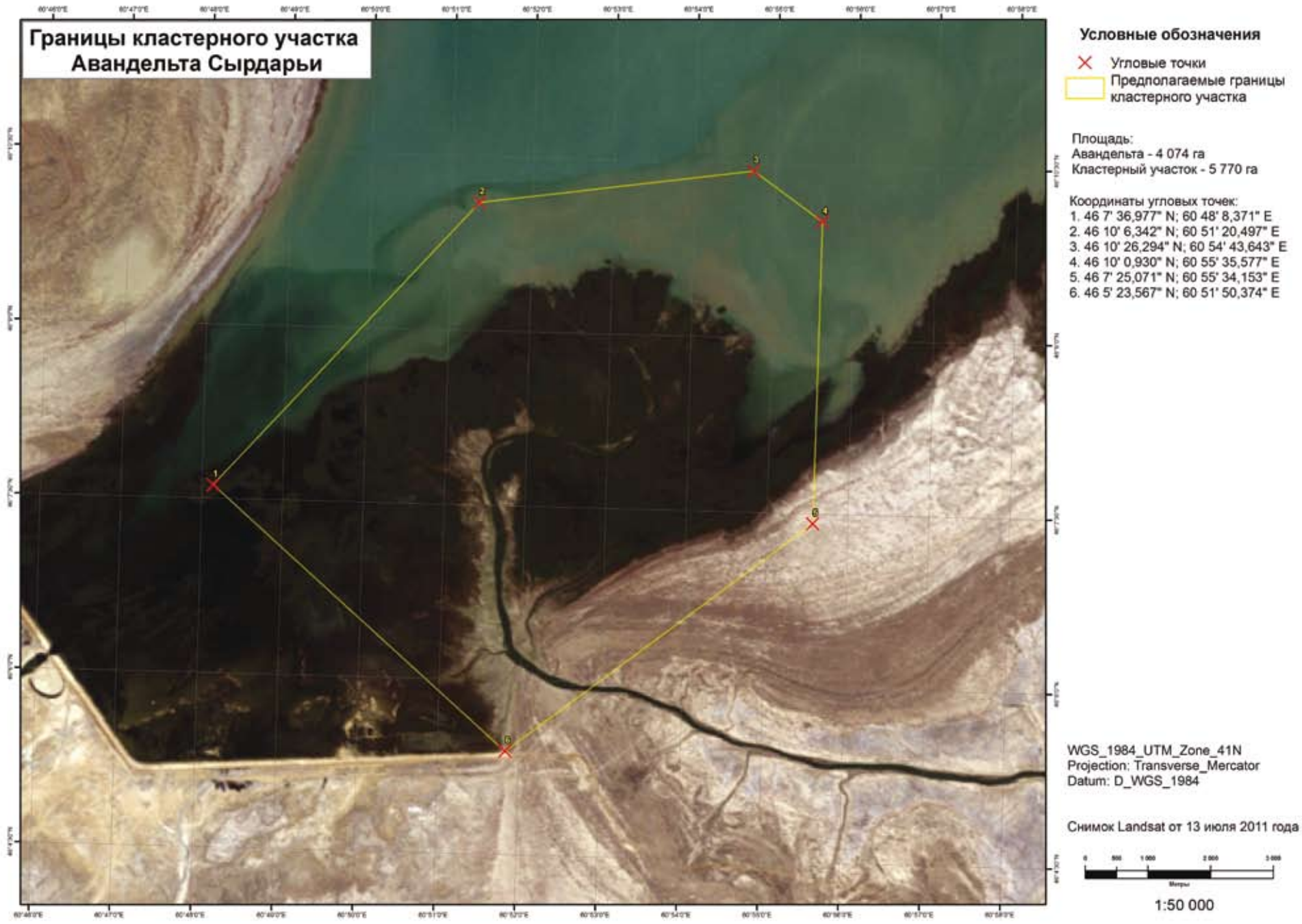


Рисунок 58 - Границы кластерного участка «Авандельта Сырдарьи»

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Акиянова Ф.Ж., Медеу А.Р., Нурмамбетов Э.И., Потапова Г.М., Сарсенова А.С. Геоморфология // Республика Казахстан. - Алматы, 2006. - Т. 1. - С. 171-214.

Алимкулов С.К., Джундибаев А.Е., Достай Ж.Д., Турсунов А.А. Бассейн реки Сырдарии // Республика Казахстан. — Алматы, 2006. - Т. 1. - С. 243-247.

Алисов Б.П. Климат СССР. - М.: Высш. школа, 1969. — 104 с.

Атлас беспозвоночных Каспийского моря. - М.: Пищевая промышленность, 1968. - 416 с.

Биологическая энциклопедия // http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_biology/146/

Боровский В.М., Можайцева Н.Ф., Киевская Р.Х., Корниенко В.А., Богачев В.П. Формирование почвенного покрова на осушающемся побережье Аральского моря в пределах Казахстана // Состояние акватории и осушенного дна Аральского моря. - Алма-Ата, 1983. - С. 43-91.

Боруцкий Е.В., Степанова Л.А., Кос М.С. Определитель Calanoida пресных вод. - СПб.: Наука, 1991. - 504 с.

Гельдыева Г.В., Будникова Т.И., Скоринцева И.Б., Басова Т.А., Токмагамбетова Р.Ю., Плохих Р.В. Ландшафтное обеспечение схемы борьбы с опустыниванием долины реки Сырдарья. - Алматы, 2004. - 236 с.

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

Гришаева О.В. Современное состояние макрозообентоса Малого Аральского моря и водоемов нижнего течения реки Сырдария: автореф.... канд. биол. наук: 03.00.08 — зоология. — Алматы, 2010. - 20 с.

Димеева Л.А. Отражение экосистемного разнообразия на картах среднего масштаба // Поволжский экологический журнал. 2011. №3. С. 17-21.

Дубровин И.Я. К биологии размножения глоссы // Материалы Всесоюзной науч. конф. по направлению интенсификации рыбоводства во внутренних водоемах Северного Кавказа. - Ростов-на-Дону, 1979. - С. 81-83.

Дукравец Г.М. Усачи — исчезающие рыбы в Казахстане // Selevinia, № 1-4. Almaty: Tethys, 2001. С. 112-116.

Дукравец Г.М., Маркова Е.Л. Аральская шемая // Рыбы Казахстана, т. 3 Алма-Ата: Наука, 1988. С. 107-113.

Жизнь животных: в 6-ти томах. — М.: Просвещение, 1970.

Камилов Г., Кулдашев А. Формирование ихтиофауны в водоемах бассейнов рек Келес и Арысь // Биологич. основы рыбн. х-ва водоемов Ср. Азии и Казахстана. Мат-лы 20-й науч. конф. Алма-Ата, 20-21.11.1991 / Деп. в КазНИИНТИ. 1992. № р3675 (208). С. 44-51.

Кесь А.С. Основные этапы развития Аральского моря // Проблемы Аральского моря. - М., 1969. - С. 160-171.

Кипшакбаев Н., Юп Де Шуттер, Духовный В.А., Мальковский И.М.. Огарь Н.П., Хайбуллин И.М., Япронцев В.В., Тучмн А.Н., Яхияева К.К. Восстановление экологической системы дельты Сырдарьи и Северной части Аральского моря . - Алматы, Эверо, 2010. - 240 с.

Коршунов Ю.П., Горбунов П.Ю. Дневные бабочки азиатской части России // Справочник.- Екатеринбург, 1995. Изд. Урал. ун-та.- 202 с.

Красная книга Казахской ССР. Ч.2. Растения. Алма-Ата, 1981. 260 с.

Красная книга Республики Казахстан. Т. 1. Животные. Ч. 1. Позвоночные. Алматы: Нур-Принт, 2008. -320 с.

Красная книга Республики Казахстан. Изд. 4-е, переработанное и дополненное. Т.1.Животные. Ч.1. Позвоночные. Алматы, 2010. 324 с.

Кутикова Л.А. Коловратки фауны СССР. - Л.: Наука, 1970. - 744 с.

Лим Р.М., Иващенко В.И., Нилов В.И. Влияние аральской воды различной солености на развитие черноморских камбалы-глоссы и калкана на ранних стадиях онтогенеза // Биологические основы рыбного хозяйства водоемов Средней Азии и Казахстана: Материалы конференции. - Фрунзе: Илим, 1978. - С. 352-355.

Лим Р.М., Малиновская А.С., Нилов В.И. Отношение черноморских камбалы-глоссы и калкана на ранних стадиях развития к аральской воде различной солености // Природные ресурсы современного Приаралья. — Алматы: Наука, 1981. - С. 82-84.

Львов В.П., Крылова З.А., Смирнова Р.В. Водный баланс Аральского моря. // Тр. ГОИН. - 1970. - Вып. 101. - С. 5-53.

Малышевский Р.И. Орнитологические наблюдения в долине нижней Сырдарьи весной 1964 года // Каз. орнитол. бюл., 2004. С. 211-213.

Мальковский И.М., Сорокина Т.Е., Толеубаева Л.С. Аральское море // Республика Казахстан. - 2006. - Т. 1. - С. 270-275.

Мануйлова Е.Ф. Ветвистоусые рачки фауны СССР. — М., Л.: Наука, 1964. — 328 с.

Материалы семинара ЕЭК «Роль экосистем как поставщиков воды». Женева, 13-14 декабря 2004 г.

Некрасова Т.Ф., Киевская Р.Х., Можайцева Н.Ф. Почвы Кзыл-Ординской области. — Алма-Ата, 1983. Вып. 14. - С. 238-249.

Никольский Г.В. Рыбы Аральского моря // Бюлл. МОИП. Новая серия, отд.зоол. М., 1940, вып. 1 (XVI). - 216 с.

Никольский Г.В., Фортунатов М.А. Ирригационное строительство и рыбное хозяйство Аральского моря // Материалы по ихтиофауне и режиму вод бассейна Аральского моря. - М.: МОИП, 1950. - С. 6-20.

Оценка экосистем на пороге тысячелетия. Экосистемы и благосостояние человека: водно-болотные угодья и водные ресурсы. Синтез. Институт мировых ресурсов. Вашингтон, 2005. 80 с. Перечень редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений. Утвержден постановлением Правительства РК. №1034 от 31 октября 2006. Астана.

Почвы Кзыл-Ординской области. - Алма-Ата: Наука, 1983. - Вып. 14. -304 с.

Пузырева А.А. Климатическое районирование Южного Казахстана. - Алма-Ата, 1975. - 225 с.

Садчиков А.П., Кудряшов М.А. Экология прибрежно-водной растительности. - М.: НИА-Природа, 2004. - 220 с.

Смирнов Н.Н. Macrothricidae и Moinidae фауны мира. Фауна СССР. Ракообразные. - Л.: АН СССР, 1976. - Т. 1, вып. 3. - 237 с.

Список официально признанных лекарственных растений // Руководство по работе с лекарственными растениями / Под ред. Беклемишева Н.Д. - Алматы, 1999. - С.95-132.

Удивительный мир беспозвоночных. По страницам Красной книги Казахстана // Алматыкітап, 2005. 115 с.

Фортунатов М.А., Сергиенко В.Д. Новые данные по морфометрии Аральского моря // Изв. ВГО. - 1950. - Т. 82, вып. 1. - С. 51-58.

Шадрина, Н. В. Флора водоемов Западно-Казахстанской степной провинции: Автореф. дис... канд. биол. наук. - Алматы, 2007. – 22 с.

Holynska M., Mirabdullaev I., Reid J., Ueda H. Copepoda: Cyclopoida. Genera Mesocyclops and Thermocyclops. - Leiden: Backhuys Publishers, 2001. - 315 p.

Kotov A., Stifter P. Cladocera: Family Ilyocryptidae (Branchiopoda: Cladocera: Anomopoda). - Leiden: Backhuys Publishers, 2006. - 171 p.

Riever I. The Predatory Cladocera and Leptodorida of the world. - Leiden: Backhuys Publishing, 1998.

Глоссарий

Авандельта - выступающая в море передняя часть дельты реки.

Биологическое разнообразие - разнообразие видов живых организмов в конкретной экосистеме, на определенной территории или на всей планете.

Галофилы - организмы, обитающие в условиях высокой солености - в морях, соленых озерах, засоленных почвах и т. п. Галофильные растения (солянка, тамарикс, некоторые виды полыни и др.) называют галофитами.

Геобионты - животные, постоянно обитающие в почве.

Гигрофилы - наземные растения и животные, приспособленные к обитанию в условиях высокой влажности: на заболоченных местах, в поймах рек и т. п.

Зоофаг - животное, пищей которому служат другие животные.

Имаго (лат. imago – «образ») – взрослая (дефинитивная) стадия индивидуального развития насекомых и некоторых других членистоногих животных со сложным жизненным циклом. На этой стадии животные становятся способными к размножению и часто – к расселению.

Индикаторный вид - вид, указывающий на изменение среды обитания.

Ключевой вид - вид растения или животного, изучению и охране которого необходимо уделить первостепенное внимание.

Ксерофилы - растения и животные сухих местообитаний.

Копрофаг - животное, питающееся экскрементами (гл. обр. млекопитающих), к ним относятся жуки-навозники, личинки многих двукрылых насекомых и др.

Литораль, литоральная зона - участок берега, который затопляется во время прилива и осушается во время отлива; на Арале - территория, подверженная сгонно-нагонным явлениям.

Мониторинг - система долговременных наблюдений за природной средой и ее компонентами.

МСОП (IUCN) - Международный Союз Охраны Природы.

ООПТ - особо охраняемая природная территория.

Оотéка - форма откладки яиц у некоторых насекомых. Представляет собой уложенные в вертикальном положении в два или более рядов яйца, залитые застывшим пенистым белковым материалом так, что получается капсула. Оотеки очень устойчивы к внешним воздействиям: они могут выдерживать минусовые температуры и воздействие ядохимикатов в течение длительного времени.

Рамсарская конвенция - Межправительственное соглашение (Рамсар, Иран, 1971 г.) об охране водно-болотных угодий, подписано 160 странами

Реликты - виды и сообщества, оставшиеся от прежних эпох.

Стация - местообитание, используемое животными постоянно или в ограниченный период. Различаются сезонные, гнездовые, кормовые стации.

Фитофаги - травоя́дные, растительноя́дные животные, питающиеся исключительно растительной пищей.

Фитоценотическое разнообразие - разнообразие растительных сообществ.

Флористическое разнообразие - разнообразие видов растений.

Фоновый вид - наиболее характерный для данного типа местообитания вид.

Хортобионты - насекомые обитатели травянистой растительности.

Эврибионты - организмы, способные существовать в очень разнообразных условиях внешней среды.

Экосистема - природно-территориальный комплекс, состоящий из двух основных частей: абиотической среды и живых организмов, в которых совершается внешний и внутренний круговорот вещества.

Эндемики - виды, встречающиеся в определенной географической области.