

МОНИТОРИНГ И ОЦЕНКА

ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ВОДНО-БОЛОТНЫХ УГОДИЙ МАЛОГО АРАЛА И ДЕЛЬТЫ РЕКИ СЫРДАРЬЯ

Рекомендации по устойчивому функционированию
водно-болотных угодий

Являясь предприятием, находящимся в федеральной собственности, GIZ поддерживает правительство Германии в достижении его целей в области международного сотрудничества в целях устойчивого развития

Опубликовано:
Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Зарегистрированные офисы:
Бонн и Эшборн, Германия

Адрес:
Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
Ул. Кётенер 2
10963, Берлин, Германия
Т +49 61 96 79-0
Ф +49 61 96 79-11 15
E info@giz.de
I www.giz.de/en

Название проекта:
Региональный проект «Экологически ориентированное региональное развитие Приаралья»

Руководитель проекта:
Паул Шумахер
paul.schumacher@giz.de

Автор:
Общественное Объединение «Байтақ Дала», Аральск

Редактор:
Кайрат Егежанов, Нур-Султан

Дизайн:
Альвира Ертаева, Нур-Султан

Фото:
© ОО «Байтақ Дала», Барсакельмесский государственный природный заповедник

Исследование на тему "МОНИТОРИНГ И ОЦЕНКА ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ВОДНО-БОЛОТНЫХ УГОДИЙ МАЛОГО АРАЛА И ДЕЛЬТЫ РЕКИ СЫРДАРЬЯ | Рекомендации по устойчивому функционированию водно-болотных угодий» было проведено Общественным Объединением «Байтақ Дала» в рамках регионального проекта "Экологически ориентированное региональное развитие Приаралья", реализуемого Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH по поручению Федерального министерства экономического сотрудничества и развития Германии (BMZ).

Содержание данного отчета является предметом исключительной ответственности автора и никоим образом не может отражать официальное мнение регионального проекта GIZ.

По поручению
Федерального министерства экономического сотрудничества и развития Германии (BMZ)

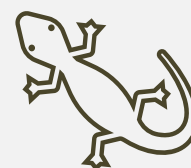
Казахстан, 2022

МОНИТОРИНГ И ОЦЕНКА ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ВОДНО-БОЛОТНЫХ УГОДИЙ МАЛОГО АРАЛА И ДЕЛЬТЫ РЕКИ СЫРДАРЬЯ

Рекомендации по устойчивому
функционированию
водно-болотных угодий

Общественное Объединение «Байтақ Дала»

в рамках регионального проекта GIZ
«Экологически ориентированное региональное
развитие Приаралья»



ПРЕДИСЛОВИЕ

Объекты исследования: биоразнообразии и экосистемы дельты р. Сырдарья и Малого Аральского моря.

Цель исследований: провести мониторинг и оценку текущего состояния биоразнообразия водно-болотных угодий Малого Арала и дельты реки Сырдарья, а также разработать рекомендации по устойчивому функционированию водно-болотных угодий.

Результаты исследований:

- › Составлена современная карта экосистем Рамсарских угодий. Легенда к карте содержит 19 номеров. При описании каждой экосистемы приводится перечень основных компонентов биоразнообразия: зоопланктон, ихтиофауна, наземные беспозвоночные, герпетофауна, птицы, млекопитающие.
- › Почвы авандельты Сырдарьи характеризуются гидроморфными особенностями почвообразования, застойным характером грунтовых вод, положительным солевым балансом, внутри дельтовым перераспределением солей в почвах и грунтовых водах. Заложено 4 почвенных разреза для выявления морфологических и физико-химических свойств почв.
- › Мониторинг редких видов растений показал стабильное состояние популяций камыша казахстанского в авандельте. Не были подтверждены точки произрастания камыша казахстанского, сальвинии плавающей на озере Райым, нимфейника щитолистного в протоках авандельты и камыша малого в буферной зоне авандельты и побережья. Состояние тугайной растительности благополучное. Антропогенное воздействие заметно на побережье Малого Арала и вокруг дельтовых озер, где основным фактором является перевыпас.
- › Суммарное разнообразие зоопланктона обследованных участков авандельты Сырдарьи, прибрежной зоны Аральского моря и пойменных озер было представлено 47 таксонами, из которых коловраток 29, ветвистоусых ракообразных – 6, веслоногих ракообразных – 9, факультативных планктеров – 3. Наиболее разнообразным по общему числу таксонов был зоопланктон пойменных озер Райым, Караколь, Шомишколь, при невысоком значении показателя в р. Сырдарьи, прибрежной зоне Аральского моря и оз. Акшатау. Фоновыми видами являлись коловратки *Keratella quadrata*, *Lecane* (s.str.) *luna*, *Polyarthra* sp. и ракообразные *Calanipeda aquae-dulcis*. Редкие и эндемичные виды планктонных беспозвоночных не были представлены в зоопланктонных сообществах всех обследованных водоемов. Высокое обилие планктонных беспозвоночных, нетипичное для осеннего периода, было зарегистрировано в озерах Шомишколь, Раим и Акшатау.
- › Наземные беспозвоночные были представлены 24 видами из 10 семейств. Видовым разнообразием выделяется отряд *Coleoptera* (17 видов), в остальных 6 отрядах известно всего по 1-2 вида, а по семействам выделяются *Tenebrionidae* (12 видов), *Carabidae* (3 вида), *Formicidae* (2 вида), в остальных 7 семействах отмечены только по 1 виду.
- › Промысловая ихтиофауна Малого Аральского моря была представлена 18 видами рыб. В сравнительном аспекте за последние годы наблюдается некоторое улучшение биологических показателей у леща и судака, Отмечено некоторое снижение размерно-весовых показателей у белоглазки, жереха, что связано с интенсивным отловом особей старших возрастных групп. В связи с понижением минерализации воды численность камбалы в сравнении с предыдущими годами уменьшилась, поэтому приостановлен промысел до восстановления численности популяции.
- › Составлен предварительный систематический список амфибий и рептилий, обитающих на территории Рамсарских угодий, включающий 2 вида амфибий и 14 видов рептилий. Полевые исследования выявили 4 вида рептилий: быстрая ящурка, восточный удавчик, водяной уж и стрела-змея. К категории редких

и уязвимых видов отнесены 3 вида рептилий - среднеазиатская черепаха, обыкновенный щитомордник и восточный удавчик.

- › За время наблюдений было встречено 53 вида птиц, относящихся к 11 отрядам. Птицы, жизнь которых связана с водно-болотными комплексами, представлены 38 видами. Доминирующими из них были кряква, большой баклан, хохотунья, серая утка, лысуха и чирок-свистунок. Основную концентрацию водно-болотных птиц наблюдали в заливе Малого Арала вдоль Кокаральской плотины, на озерах Акшатау и Камыстыбас. Из числа редких и исчезающих птиц, внесенных в Красную книгу Республики Казахстан, за период учёта отмечено 5 видов общей численностью 254 особи, в том числе рыжая цапля (15), лебедь-кликун (4), серый журавль (200), черноголовый хохотун (21) и саджа (14).
- › Разработаны рекомендации по устойчивому функционированию компонентов экосистем и сохранению биоразнообразия.



СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

1. Димеева Л.А., Эксперт по экосистемам, Руководитель группы экспертов, Доктор биологических наук
2. Иманалинова А.А., Эксперт – ботаник
3. Зверев Н.Е., Эксперт, Почвовед, Кандидат биологических наук
4. Есенбекова П., Эксперт-энтомолог, Кандидат биологических наук
5. Чаликова Е.С., Эксперт-орнитолог
6. Баракбаев Т.Т., Эксперт-ихтиолог, PhD
7. Малахов Д.В., Картограф
8. Зима Ю.А., Эксперт, Герпетолог
9. Алимбетова З.Ж., Организатор полевых исследований



СПИСОК РИСУНКОВ

Рисунок 1. Карта распределения точек мониторинга в 2021 г.	25
Рисунок 2. Карта проективного покрытия растительного покрова.....	32
Рисунок 3. Карта деградации почвенно-растительного покрова.....	33
Рисунок 4. Карта экосистем Рамсарских угодий дельты Сырдарьи и Малого Аральского моря.....	34
Рисунок 5. Морские глубоководные экосистемы	35
Рисунок 6. Авандельтовые экосистемы.....	36
Рисунок 7. Экосистемы пресноводных озер	37
Рисунок 8. Пресноводные экосистемы р. Сырдарья	38
Рисунок 9. Белоземельнопопынные (<i>Artemisia terrae-albae</i>) экосистемы	39
Рисунок 10. Псаммофитнокустарниковые экосистемы.....	40
Рисунок 11. Многолетнесолянковые (бюргуновые – <i>Anabasis salsa</i>) экосистемы	42
Рисунок 12. Экосистемы мелкобугристых песков	43
Рисунок 13. Саксауловые экосистемы.....	44
Рисунок 14. Галофитнокустарниковые экосистемы.....	45
Рисунок 15. Многолетнесолянковые (<i>Halostachys belangeriana</i>) экосистемы	46
Рисунок 16. Экосистемы тростниковых травяных болот	47
Рисунок 17. Однолетнесолянковые экосистемы.....	48
Рисунок 18. Пустошные экосистемы.....	49
Рисунок 19. Травяные болота оз. Акшатау.....	50
Рисунок 20. Экосистемы речных и озерных террас.....	51
Рисунок 21. Тугайные экосистемы.....	52
Рисунок 22. Сорнотравные экосистемы.....	54
Рисунок 23. Спектр ведущих семейств.....	69
Рисунок 24. Использование лекарственных растений в медицине	70
Рисунок 25. Местообитания камыша казахстанского в 2021 году.....	71
Рисунок 26. Точки мониторинга камыша казахстанского (а) и сальвинии (б) на озере Райым.....	72
Рисунок 27. Дельтовые озера	73
Рисунок 28. Видовое богатство зоопланктона обследованных водоемов, октябрь 2021 г.....	85
Рисунок 29. Численность зоопланктона обследованных водоемов, октябрь 2021 г.	86
Рисунок 30. Биомасса зоопланктона обследованных водоемов, октябрь 2021 г.	86
Рисунок 31. Межгодовая динамика видового богатства зоопланктона обследованных водоемов.....	87
Рисунок 32. Межгодовая динамика численности и биомассы зоопланктона р. Сырдарья.....	93
Рисунок 33. Межгодовая динамика численности и биомассы зоопланктона Малого Аральского моря.....	93
Рисунок 34. Межгодовая динамика численности и биомассы зоопланктона озера Раим	93

Рисунок 35. Межгодовая динамика численности и биомассы зоопланктона озера Акшатау	94
Рисунок 36. Межгодовая динамика численности и биомассы зоопланктона озера Шомишколь.....	94
Рисунок 37. Межгодовая динамика численности и биомассы зоопланктона озера Караколь.....	94
Рисунок 38. Фоновые виды планктонных беспозвоночных в водоемах авандельты р. Сырдарьи.	95
Рисунок 39. <i>Blaps halophila</i>	97
Рисунок 40. <i>Scleropatrum hirtulum</i>	98
Рисунок 41. <i>Adesmia gebleri</i>	99
Рисунок 42. <i>Adesmia anomala</i>	99
Рисунок 43. <i>Tentyria gigas</i>	100
Рисунок 44. <i>Microdera convexa</i>	100
Рисунок 45. <i>Psammocryptus minutus</i>	101
Рисунок 46. <i>Lobodera dilectans</i>	101
Рисунок 47. <i>Pimelia cephalotes</i>	102
Рисунок 48. <i>Pimelia interpunctata</i>	102
Рисунок 49. <i>Harpalus distinguendus</i>	103
Рисунок 50. <i>Pseudotaphoxenus rufitarsis</i>	103
Рисунок 51. <i>Coccinella septempunctata</i>	104
Рисунок 52. <i>Lixus iridis</i>	104
Рисунок 53. <i>Holotrichius bergrothi</i>	105
Рисунок 54. <i>Messor aralocaspius</i>	106
Рисунок 55. <i>Camponotus turkestanicus</i>	106
Рисунок 56. <i>Labidura riparia</i>	107
Рисунок 57. <i>Calliptamus barbarus</i>	108
Рисунок 58. <i>Mesobuthus eupeus</i>	108
Рисунок 59. <i>Hemilepistus reaumuri</i>	109
Рисунок 60. Распределение видов беспозвоночных по отрядам	109
Рисунок 61. Распределение видов беспозвоночных по семействам.....	111
Рисунок 62. Сетка станций по ихтиологическим наблюдениям р. Сырдарья и подпорная часть малого Аральского море	112
Рисунок 63. Карта исследуемых озер	113
Рисунок 64. Темп линейного и весового роста щуки Малого Аральского моря, 2021 г.....	123
Рисунок 65. Темп линейного и весового роста леща Малого Аральского моря, 2021 г.	123
Рисунок 66. Темп линейного и весового роста жереха Малого Аральского моря, 2021 г.....	124
Рисунок 67. Темп линейного и весового роста сазана Малого Аральского моря, 2021 г.....	124
Рисунок 68. Темп линейного и весового роста толстолобика Малого Аральского моря, 2021 год.....	125
Рисунок 69. Темп линейного и весового роста чехони Малого Аральского моря, 2021 г.....	125
Рисунок 70. Темп линейного и весового роста плотвы Малого Аральского моря, 2021 г.....	126
Рисунок 71. Темп линейного и весового роста красноперки Малого Аральского моря, 2021 г.	126
Рисунок 72. Темп линейного и весового роста сома Малого Аральского моря, 2021 г.	127
Рисунок 73. Темп линейного и весового роста судака Малого Аральского моря, 2021 г.	127

Рисунок 74. Темп линейного и весового роста змееголова Малого Аральского моря, 2021 г.	128
Рисунок 75. Темп линейного и весового роста карася Малого Аральского моря, 2021 г.	128
Рисунок 76. Темп линейного и весового роста окуня Малого Аральского моря, 2021 г.	129
Рисунок 77. Темп линейного и весового роста шемаи Малого Аральского моря, 2021 г.	129
Рисунок 78. Темп линейного и весового роста белоглазки Малого Аральского моря, 2021 г.	130
Рисунок 79. Акватория обитания промысловых видов рыб на Аральском (Малом) море.	131
Рисунок 80. Пути сезонной миграций рыб на Малом Аральском море	133
Рисунок 81. Зеленая жаба (<i>Bufo viridis</i> (Laurenti, 1768) complex)	138
Рисунок 82. Среднеазиатская черепаха (<i>Testudo horsfieldii</i> Gray, 1844).....	139
Рисунок 83. Восточный удавчик (<i>Eryx tataricus</i> (Lichtenstein, 1823))	140
Рисунок 84. Водяной уж (<i>Natrix tessellata</i>).....	141
Рисунок 85. Ушастая круглоголовка (<i>Phrynocephalus mystaceus</i> Pallas, 1776).....	142
Рисунок 86. Степная агама (<i>Trapelus sanguinolentus</i> (Pallas, 1814)	143
Рисунок 87. Быстрая ящурка (<i>Eremias velox</i>)	144
Рисунок 88. Видовое разнообразие птиц по отрядам.....	149
Рисунок 89. Утки вдоль камышовых зарослей в заливе Малого Арала и кулики на оголённом берегу оз. Акшатау	151
Рисунок 90. Редкие виды птиц (фото А. Исабекова и Г. Болботова).....	152
Рисунок 91. Серый журавль (фото Л. Ишкова).....	153
Рисунок 92. Черноголовый хохотун (фото А. Исабекова)	153
Рисунок 93. Саджа (фото К. Амурекул)	154
Рисунок 94. Серый гусь (фото К. Амурекул)	155
Рисунок 95. Порои кабана и следы барсука в районе Кокаральской плотины	157

СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 1. Морфологическое описание профиля солончака приморского	60
Таблица 2. Морфологическое описание профиля пойменных луговых обсыхающих почв.....	61
Таблица 3. Морфологическое описание профиля приморских почв с навеванным песчаным чехлом.....	62
Таблица 4. Морфологическое описание профиля пойменных лесолуговых (тугайных) почв	63
Таблица 5. Химические свойства почв	63
Таблица 6. Содержание воднорастворимых солей в почвах (% / мг-экв).....	64
Таблица 7. Гранулометрический состав почв.....	66
Таблица 8. Точки мониторинга ВБУ	68
Таблица 9. Станции отбора проб зоопланктона в авандельте р. Сырдарья, прибрежной зоне Аральского моря и пойменных озерах, октябрь 2021 г. г.....	76
Таблица 10. Таксономический состав зоопланктона обследованных водоемов, октябрь 2021 г.	77
Таблица 11. Общая характеристика разнообразия зоопланктона обследованных водоемов, октябрь 2021 г.	78
Таблица 12. Количественные показатели зоопланктона авандельты реки Сырдарья, октябрь 2021 г.	79
Таблица 13. Межгодовая динамика количественных показателей зоопланктона авандельты реки Сырдарья	79
Таблица 14. Количественные показатели зоопланктона Аральского моря, октябрь 2021г.	80
Таблица 15. Межгодовая динамика количественных показателей зоопланктона Аральского моря	81
Таблица 16. Количественные показатели зоопланктона оз. Райым, октябрь 2021 г.....	81
Таблица 17. Межгодовая динамика количественных показателей зоопланктона оз. Райым	82
Таблица 18. Количественные показатели зоопланктона оз. Шомишколь, октябрь 2021 г.	82
Таблица 19. Межгодовая динамика количественных показателей зоопланктона оз. Шомишколь	83
Таблица 20. Количественные показатели зоопланктона оз. Акшатау, октябрь 2021 г.....	83
Таблица 21. Межгодовая динамика количественных показателей зоопланктона оз. Акшатау	84
Таблица 22. Количественные показатели зоопланктона оз. Караколь, октябрь 2021 г.	84
Таблица 23. Видовой состав зоопланктона водоемов авандельты и поймы р. Сырдарья, 2011-2021 гг.	87
Таблица 24. Таксономический состав беспозвоночных животных ВБУ в октябре 2021 г.	110
Таблица 25. Координаты расположения и физические параметры исследуемых озер	113
Таблица 26. Видовой состав, встречаемость и статус обозначения рыб в исследуемых водоемах.....	116
Таблица 27. Биологические параметры видов рыб, выловленных в исследуемых водоемах.....	117
Таблица 28. Видовой состав промысловой ихтиофауны Малого Аральского моря	119
Таблица 29. Состояние индикаторов устойчивого развития	131

Таблица 30. Таксономический список батрахо- и герпетофауны Рамсарских угодий авандельты реки Сырдарьи и Малого Аральского моря	136
Таблица 31. Редкие и уязвимые рептилии, обитающих на территории Рамсарских угодий авандельты реки Сырдарьи и Малого Аральского моря и их природоохранный статус	145
Таблица 32. Видовой состав и число птиц, встреченных в Рамсарских угодьях 1-14 октября 2021	147
Таблица 33. Видовой состав и число птиц на Малом Аральском море, реке Сырдарья, Камыстыбасской и Акшатауской озёрных системах, 2-5 октября 2021 г.	149



СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	4
Список исполнителей	6
Список рисунков.....	7
Список таблиц.....	10
Введение	13
Литературный обзор.....	15
1. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ.....	21
2. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	25
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	32
3.1 Экосистемы.....	32
3.2 Почвы.....	55
3.3 Растительный мир	68
3.4 Животный мир.....	75
3.4.1 Беспозвоночные.....	75
3.4.1.1 Зоопланктон.....	75
3.4.1.2 Наземные беспозвоночные.....	96
3.4.2 Позвоночные	112
3.4.2.1 Ихтиофауна.....	112
3.4.2.2 Герпетофауна.....	135
3.4.2.3 Птицы и млекопитающие.....	146
4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	159
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	161
ПРИЛОЖЕНИЯ	168
Приложение I. Рабочие моменты экспедиционных работ в октябре 2021 года	168
Приложение II. Список сосудистых растений водно-болотных угодий авандельты и дельтовых озер Сырдарьи и Северного Аральского моря	171
Приложение III. Редкие виды.....	177
Приложение IV. Список лекарственных растений.....	182
Приложение V. Лекарственные виды растений.....	185
Приложение VI. Точки отбора зоопланктона и ихтиофауны	193

ВВЕДЕНИЕ

Мониторинг водно-болотных угодий (ВБУ) в авандельте Сырдарьи и Малом Аральском море был впервые проведен в 2011 г. В дальнейшем мониторинговые исследования по оценке биоразнообразия проводились в 2013, 2015, 2017 гг., результаты которых являются основой разработки рекомендаций по устойчивому функционированию экосистем.

Интегральная оценка значимости ВБУ определила их глобальное значение. В 2012 г. Малое Аральское море и дельта Сырдарьи вошли в список водно-болотных угодий мирового значения, охраняемых международной Рамсарской конвенцией, они стали десятым Рамсарским угодьем в Казахстане. Площадь ВБУ составляет 330 тысяч гектаров. Это угодье важно не только для 200 тысяч мигрирующих и гнездящихся здесь птиц, но и для редких видов рыб, таких как усач аральский, шемая аральская, белоглазка аральская, и редких видов растений, как камыш казахстанский, нимфейник щитолистный, сальвиния плавающая, рогоз малый.

Рамсарская конвенция о водно-болотных угодьях была принята в феврале 1971 года в иранском городе Рамсаре. Целью Конвенции является развитие и управление международной сетью водно-болотных угодий, необходимых для сохранения биоразнообразия (главным образом, охраны местообитаний водоплавающих птиц). Такие места являются рефугиумами специфического биоразнообразия, стабилизаторами климата, а часто и источниками пресной воды. Провозглашение водно-болотного угодья "имеющим международное значение" и включение его в Список Конвенции означает, что государство принимает на себя обязательства по охране, управлению, исследованию водно-болотных угодий, рациональному использованию, созданию природных резерватов для водоплавающих птиц, обеспечению защиты территории, разработке и проведению в жизнь совместной политики, направленной на развитие, как самих угодий, так и связанных с ними флоры и фауны. При этом под "рациональным использованием" понимается использование данного вида угодий в интересах всего человечества, позволяющее обеспечить сохранение всех природных особенностей и качеств данной экосистемы.

Мониторинг, проведенный в 2013 г. и 2015 г., выявил опасные тенденции снижения биоразнообразия – сократилось число редких видов зоопланктона, насекомых и птиц. Процесс становления экосистем авандельты Сырдарьи в 2011-2015 годах сопровождался повышенными рекреационными, рыболовными и охотничьими нагрузками на биоразнообразии. В 2015 г. произошло 2-3-кратное снижение численности гнездящихся и мигрирующих водно-болотных птиц. Исчезли линные и осенние скопления речных уток, гусей, малочисленными стали мигрирующие кулики, практически перестали останавливаться на кормёжку фламинго, розовые и кудрявые пеликаны. Из года в год численность и видовое разнообразие некоторых компонентов экосистем снижалось, это касается зоопланктона, энтомофауны, гнездящихся и мигрирующих водно-болотных птиц. В 2017 г. было отмечено снижение размерно-весовых показателей у сазана, судака и жереха, что связано с отловом старших возрастных групп. Состояние растительного покрова и редких видов флоры было стабильное.

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

Мониторинг ВБУ в 2021 году проводился с 1-14 октября. В составе экспедиционного отряда участвовали эксперты: экосистемник, ботаник, почвовед, гидробиолог, энтомолог, орнитолог, герпетолог, ихтиолог, а также специалисты из заповедника «Барсакельмес» Перед экспертами были поставлены следующие задачи:

1. Инвентаризация и оценка биоразнообразия по компонентам экосистем: флора и растительность; почвы; зоопланктон; энтомофауна; герпетофауна; ихтиофауна; птицы и млекопитающие на местности;

2. Создание карты экосистем;
3. Подготовка проекта отчета о результатах оценки, включая рекомендации по устойчивому функционированию экосистем.



ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

По положению в ландшафте и особенностям использования человеком водно-болотные угодья являются уязвимыми экосистемами нашей планеты, которые в настоящее время находятся под угрозой разрушения, что обусловлено процессами обсыхания, трансформации, загрязнения и нерегулируемого использования их ресурсов. Водно-болотные угодья подвергаются интенсивному хозяйственному использованию (забор воды для орошения, бытовых и технических нужд, добыча торфа, биологических ресурсов и т.д.). Реки и озера подвержены загрязнению промышленными и сельскохозяйственными стоками. Загрязнения могут распространяться на большие расстояния по протяжению водотоков. Меры по сохранению отдельных водно-болотных угодий должны увязываться с природоохранными мероприятиями в пределах всего бассейна стока.

Основным механизмом охраны водно-болотных угодий на международном уровне в настоящее время является Конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение в качестве мест обитания водоплавающих птиц (Рамсарская). В рамках конвенции создан Список водно-болотных угодий международного значения, находящихся под особой охраной конвенции. Информация о состоянии этих объектов содержится в базе данных Wetlands International. Одним из условий присоединения к Рамсарской конвенции является объявление правительством страны-участника хотя бы одного Рамсарского угодья на своей территории.

Рамсарская конвенция, полное название которой «Конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение, главным образом, в качестве местообитаний водоплавающих птиц» (1971), является первым из современных глобальных межправительственных договоров в области охраны и устойчивого использования природных ресурсов. Принятая в Иранском городе Рамсар в 1971 году и вступившая в силу в 1975 году, данная конвенция обеспечивает основу для национальных действий и международного сотрудничества в целях сохранения и разумного использования водно-болотных угодий и их ресурсов.

Конвенция представляет собой устремление договаривающихся сторон обеспечивать устойчивое использование всех водно-болотных угодий на их территориях, поддерживать экологическую целостность водно-болотных угодий, имеющих международное значение, и сотрудничать с соседними странами в целях сохранения общих водно-болотных угодий и их биоразнообразия. В данное время Казахстан имеет 10 объектов, объявленных водно-болотными угодьями международного значения, общей площадью 3,188,557 га

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

Выделяют пять основных типов водно-болотных угодий (Кривенко, 1998):

Морские – прибрежные лагуны; морские акватории, глубина которых при отливе не превышает шести метров, вместе с островами, расположенными на мелководье; прибрежные влажные низменности, заливаемые морской водой во время высоких приливов и нагонов (марши); а также пляжи, скалы и другие природные комплексы вблизи морских берегов.

Устьевые – дельты с речными рукавами, протоками, участками суши между ними, плавни, приустьевые мелководья на море (авандельты).

Озерные – различные по размерам, происхождению и другим особенностям природные водоемы, расположенные в углублениях суши, постоянные и временные, стоячие и проточные, с водой разной степени минерализации, в том числе — соленые, а также связанные с озерами местности.

Речные – реки, ручьи, временные водотоки вместе с поймами и другими долинными комплексами.

Болотные – болота (избыточно увлажненные участки территории со слоем торфа мощностью не менее 0,3 м) разных типов, в том числе — низинные (фены), переходные и верховые, а также окружающие болота леса, кустарниковые заросли и другие местности.

Кроме того, существуют **искусственные водно-болотные угодья**, такие как пруды, создаваемые для разных хозяйственных целей, водохранилища, каналы для орошения и обводнения, заливаемые водой поля.

Роль водно-болотных угодий в природных процессах и в жизни сообщества разнообразна. В числе основных экологических функций ВБУ выделены:

- сохранение пресной воды;
- регуляция поверхностных и подземных стоков;
- поддержание уровня грунтовых вод;
- естественное очищение воды и удержание загрязняющих веществ;
- возвращение в атмосферу кислорода, изъятие из атмосферы и накопление углерода;
- стабилизация климата в отношении осадков и температурного режима;
- сдерживание берегов от деградации и предохранение почв от эрозии;
- поддержание биологического разнообразия;
- обеспечение местообитаниями для растений и животных.

В настоящее время Рамсарской конвенцией разработан и принят ряд документов, которые направлены на оказание научно-методической помощи в реализации ее целей с необходимостью применения научного подхода по сохранению и устойчивому использованию ВБУ. В документах предлагается выделять и оперировать территориями на основании комплексного бассейнового и экосистемного подхода, и принимать во внимание зависимость ВБУ от общего состояния бассейна (реки), к которому оно принадлежит, или в целом глобальных тенденций изменения на уровне моря.

Для того чтобы эффективно управлять водно-болотными угодьями, необходимо обладать адекватными знаниями об их функционировании. Инвентаризация, оценка и мониторинг водно-болотных угодий, научные исследования и подготовка специалистов оказывают значительную помощь в этом отношении. Важными источниками информации являются отчеты о конкретных проектах по разумному использованию водно-болотных угодий, публикуемые Секретариатом Рамсарской конвенции (Навстречу разумному использованию водно-болотных угодий, 1993 г.); в настоящее время Научно-технический совет работает над обновлением аналитического обзора конкретных примеров разумного использования угодий.

Инвентаризация водно-болотных угодий

Значение инвентаризации, как основы для достижения разумного использования водно-болотных угодий, включая разработку политики, выявление и создание Рамсарских угодий, составление документации об утраченных водно-болотных угодьях и выявление водно-болотных угодий, имеющих потенциал для восстановления (Резолюция VII.20 КС, 1999 г.). Кроме того, рекомендовано осуществлять сбор информации для управления общими водно-болотными угодьями, находящимися на территории более чем одного государства; предложено выполнить национальную инвентаризацию ресурсов водно-болотных угодий, составить реестр водно-болотных угодий, пересмотреть и доработать модели для инвентаризации водно-болотных угодий и управления данными, включая использование технологий дистанционного сбора данных и географических информационных систем.

Разработанная Схема инвентаризации водно-болотных угодий принята (Резолюция VIII.6 КС, 2002 г.) и опубликована (Руководство Рамсарской конвенции по разумному использованию водно-болотных угодий, № 12). В Схеме содержатся указания по планированию инвентаризации водно-болотных угодий в различных масштабах (от масштаба участка до провинциального, национального и регионального

масштаба), разъясняется процесс инвентаризации, состоящий из 13 этапов, включая определение целей и выбора методологии, и составление плана опытного исследования.

Инвентаризация обеспечивает информацию о расположении, площади, типе, состоянии, экологических условиях, видах использования и ценности водно-болотных угодий. Эта информация служит основой формирования приоритетов природоохранной деятельности, которые учитываются при построении планов экономического и социального развития регионов.

Необходимым условием проведения инвентаризации на национальном и международном уровне является разработка и согласование единой методологии, включающей классификацию водно-болотных угодий, критерии отбора угодий, схему их описания, перечень необходимых показателей и систему хранения данных.

Инвентаризация водно-болотных угодий – динамичный процесс, который начинается с составления списка известных угодий и упорядочения имеющейся информации. Список может расширяться, дополняться новыми данными, полученными в результате проведения специальных полевых исследований, должен охватить все водно-болотные угодья и обеспечить адекватную информацию для принятия управленческих решений. Более подробная инвентаризация, включающая картографирование каждого угодья, используется в практике управления прибрежными зонами, и для целей регионального и местного планирования.

Инвентаризационные списки водно-болотных угодий должны регулярно обновляться. Таким образом обеспечивается основа для мониторинга изменения состояния угодий. Установление тенденций количественных и качественных изменений ресурсов является важным инструментом для оценки эффективности национальной и международной природоохранной деятельности и экологического менеджмента.

Программы инвентаризации и мониторинга водно-болотных угодий предназначены для решения следующих задач:

- показать, где находятся водно-болотные угодья и какие из них являются приоритетными для сохранения;
- определить функции каждого угодья, его экологическую, социальную и культурную ценность;
- проследить изменения количественных и качественных характеристик водно-болотных экосистем и определить причины изменений и способы их предотвращения;
- обеспечить инструментарий для сохранения и рационального использования водно-болотных угодий на всех уровнях управления;
- обеспечить соответствие национальной и международной классификаций водно-болотных угодий, их сравнимость на разных уровнях;
- провести оценку эффективности мероприятий по сохранению водно-болотных угодий, в том числе программ по экологическому менеджменту и восстановлению угодий.

Методология инвентаризации водно-болотных угодий на международном уровне разрабатывается в рамках Конвенции о водно-болотных угодьях (Рамсар, Иран, 1971). Для внесения участков в Список водно-болотных угодий, имеющих международное значение, требуется заполнение Рамсарской инвентаризационной анкеты (в приложениях к анкете содержится международная классификация водно-болотных угодий и список критериев для выделения угодий международного значения).

Мониторинг

Мониторинг представляет собой процесс оценки изменения экологического характера водно-болотного угодья в течение какого-либо периода времени. Он может осуществляться с различной степенью интенсивности в зависимости от имеющихся в наличии финансовых средств и/или технологий. Методы мониторинга включают полевые наблюдения, дистанционное зондирование, количественные методы оценки образцов (растения, собранные на водно-болотном угодье). При изменении социальной ценности и видов землепользования используются методы совместного наблюдения с участием общественности. В соответствии с Резолюцией VI.1 Конференции Договаривающихся Сторон (Брисбен, Австралия, 1996 г.),

в помощь Сторонам Конвенции была принята краткая Схема планирования программы мониторинга водно-болотного угодья.

В Комплексной схеме инвентаризации, оценки и мониторинга водно-болотных угодий (Резолюция IX.1, Приложение E, 2005 г.) отмечалось, что «обеспечение охраны и разумного использования водно-болотных угодий в соответствии с обязательствами, содержащимися в Рамсарской конвенции, подразумевает:

- a. установление местонахождения и экологических характеристик водно-болотных угодий (исходная инвентаризация);
- b. оценку состояния и тенденций изменения водно-болотных угодий, а также угроз водно-болотным угодьям (оценка);
- c. мониторинг состояния и тенденций изменения водно-болотных угодий, включая определение снижения уровня существующих угроз и появления новых угроз (мониторинг);
- d. принятие мер (как *in situ*, так и *ex situ*) для исправления ситуации, связанной с любыми изменениями, которые ведут или могут привести к пагубным изменениям экологического характера угодья (управление).

Комплексная схема содержит описания и указания в отношении аспектов проблемы (Руководство Рамсарской конвенции по разумному использованию водно-болотных угодий. № 11).

Особым аспектом мониторинга является создание единой системы слежения за состоянием популяций водоплавающих птиц как мигрирующего и интенсивно используемого ресурса.

Разработка национальной политики по водно-болотным угодьям

Институциональные и организационные механизмы

Стороны Рамсарской конвенции отмечали, что Национальная политика сохранения водно-болотных угодий является основой для реализации концепции разумного использования. В процессе разработки Национальной политики по водно-болотным угодьям Конференция Сторон принимает Указания по разработке и реализации национальной политики по водно-болотным угодьям (Резолюция VII.6, 1999 г.), которые доступны на веб-сайте Рамсарской конвенции и в Руководстве Рамсарской конвенции (№ 2). Указания рекомендуют Сторонам, не принявшим национальную политику по водно-болотным угодьям, разработать национальные стратегии или политику в отношении водно-болотных угодий или включить в национальные стратегии в области охраны окружающей среды или сохранения биологического разнообразия разделы, специально посвященные водно-болотным угодьям.

При планировании политики в отношении водно-болотных угодий в национальном и региональном масштабе предлагается использовать Указания по включению задач сохранения и разумного использования водно-болотных угодий в систему управления речными бассейнами (Резолюция VII. 18, 1999 г.) и Принципы и указания по включению задач сохранения водно-болотных угодий в систему комплексного управления прибрежными зонами (КУПЗ) (Резолюция VIII.4, 2002 г.), согласованные КС.

Экологические аспекты действий на конкретных водно-болотных угодьях включают поддержание экологических функций водно-болотного угодья при применении комплексного бассейнового подхода к управлению.

Деятельность человека в пределах необходимого баланса, обеспечивающего сохранение типа водно-болотного угодья. Виды деятельности человека включают:

- меры охраны, не допускающие эксплуатации ресурсов;
- эксплуатация ресурсов в небольшом объеме;
- крупномасштабная устойчивая эксплуатация ресурсов;
- активное вмешательство в водно-болотное угодье, включая восстановление.

Законодательство

Указания по пересмотру законов и институтов с целью содействия сохранению и разумному использованию водно-болотных угодий (приняты Резолюцией VII.7) предусматривают поэтапный план создания группы экспертов по пересмотру законов и содержат детальное описание различных

этапов, необходимых для оценки эффективности существующих правовых и институциональных мер с точки зрения содействия сохранению и разумному использованию водно-болотных угодий, включая определение отраслевых правовых и институциональных мер, которые прямо или косвенно затрагивают водно-болотные угодья в (Руководство Рамсарской конвенции по разумному использованию водно-болотных угодий, № 3).

Создание комплексных планов

Комплексные планы управления Рамсарскими угодьями и другими водно-болотными угодьями

Комплект Указаний по созданию планов управления Рамсарскими угодьями и другими водно-болотными угодьями был принят на КС-5 в 1993 г. (Резолюция 5.7).

Проект Новых указаний (1999–2002 гг.) был разработан с дополнительными указаниями по оценке воздействия на окружающую среду, оценке социального и экономического воздействия и анализу эффективности затрат, зонированию и многоцелевому использованию, планированию и поддержанию буферных зон, применению осторожного подхода. Указания приняты Сторонами Конвенции в соответствии с Резолюцией VIII.14 (2002 г.), представлены в Руководстве Рамсарской конвенции по разумному использованию водно-болотных угодий (№ 16).

Указания по обеспечению участия местного сообщества и коренных народов в управлении водно-болотными угодьями представлены в Рекомендации 6.3 (1996 г.). Указания (Резолюция VII.8) приняты с целью оказания Сторонам Конвенции реальной помощи в реализации разумного использования водно-болотных угодий (Указания..., веб-сайт Рамсарской конвенции; Руководство Рамсарской конвенции по разумному использованию водно-болотных угодий, № 5).

Принципы и указания по восстановлению водно-болотных угодий

Меры по поддержанию и сохранению существующих водно-болотных угодий являются предпочтительными и более экономичными, чем их последующее восстановление. Планы восстановления не должны ослаблять усилия по сохранению существующих природных экосистем (Рекомендации 4.1, 1990). Методы восстановления не приводят к условиям, соответствующим условиям исходных природных экосистем. Необходимо избегать жертвования высококачественными местообитаниями или экосистемами в обмен на обещания их восстановления, кроме тех случаев, когда этого требуют важнейшие национальные интересы. Восстановление отдельных участков может способствовать текущему управлению существующими высококачественными водно-болотными угодьями посредством улучшения условий водосборного бассейна и содействия совершенствованию управления водораспределением.

Научно-техническим советом (НТС) в сотрудничестве с Секретариатом, заинтересованными Сторонами и партнерами были сформулированы указания по принципам восстановления водно-болотных угодий, доработаны инструменты и указания в соответствии с Резолюцией VII.17 (Восстановление как элемент национального планирования охраны и разумного использования водно-болотных угодий).

Разработанные Принципы и указания по восстановлению водно-болотных угодий были приняты Резолюцией VIII.16 (2002 г.) и включены в Руководство Рамсарской конвенции по разумному использованию водно-болотных угодий (№ 16) с дополнительными указаниями по инструментам и методам восстановления водно-болотных угодий, включая исследования конкретных примеров восстановления. Указания предусматривают поэтапную процедуру, включающую выявление водно-болотных угодий, разработку и осуществление проекта восстановления.

Указания по распределению водных ресурсов и управлению ими в целях поддержания экологических функций водно-болотных угодий

В 2002 г. Конференция Договаривающихся Сторон приняла ряд указаний по распределению водных ресурсов (Резолюция VIII.1). Указания подкрепляются справочным документом «Распределение водных ресурсов и управление ими для поддержания экосистемных функций водно-болотных угодий: процессы, стратегии и инструменты» (Руководство Рамсарской конвенции по разумному использованию водно-болотных угодий № 8).

Указания по включению задач сохранения и разумного использования водно-болотных угодий в систему управления речными бассейнами

Речные или водосборные бассейны (территория, с которой вода по поверхности и подземным путем стекает в данную реку на всем ее протяжении от истока до устья), а также приморские и морские системы, находящиеся под влиянием этих водосборов, являются важными географическими единицами, которые следует учитывать в процессе управления водно-болотными угодьями и водными ресурсами. В Резолюции VII.18 (1999 г.) КС приняла указания по включению принципов сохранения и разумного использования водно-болотных угодий в процесс создания планов управления в отношении водосборного бассейна, частью которого являются водно-болотные угодья.

В Указаниях рассматриваются вопросы по усилению политики и законодательства с участием заинтересованных сторон и общественности, сведению к минимуму воздействия проектов землепользования и строительства водохозяйственных сооружений на водно-болотные угодья, поддержанию естественных водных режимов и международное сотрудничество в отношении общих речных бассейнов (Управление речными бассейнами: дополнительные указания, Резолюция IX.1, Приложение С1, 2005; Руководство Рамсарской конвенции по разумному использованию водно-болотных угодий. № 7).

Принципы и указания по включению задач сохранения водно-болотных угодий в систему комплексного управления прибрежными зонами (КУПЗ)

Принципы и указания по сохранению и разумному использованию прибрежных водно-болотных угодий разработаны и приняты (Резолюция VIII.4. 2002), в которых угодья рассматриваются в качестве необходимого фактора для устойчивого развития прибрежных зон (Руководство Рамсарской конвенции по разумному использованию водно-болотных угодий. № 10).

Управление водно-болотными угодьями, рациональное использование угодий

Основным принципом природоохранной деятельности является идея о необходимости сохранения природного (экологического) равновесия. Под природным равновесием понимают более или менее стабильное состояние биосферы, при котором некоторые отклонения в развитии ее компонентов естественным образом регулируются. При нарушении природного равновесия в результате деятельности человека наступает цепная реакция отрицательных для природы и хозяйства последствий (осушают болота – мелеют реки; чтобы поднять уровень воды, строят плотины – гибнут плодородные земли, исчезает рыба и т.д.).

Только естественные природные сообщества могут обеспечить стабильное и устойчивое существование благоприятной для человека окружающей среды. Поэтому возможно большую часть мало измененных человеком водно-болотных угодий желательно сохранять в естественно сложившемся виде, не пытаясь их улучшать. В настоящее время нельзя полагаться только на способность угодий к естественному самовосстановлению – часто требуется определенное вмешательство со стороны человека, или, иначе говоря, управление угодьями. Говоря об управлении водно-болотными угодьями, имеют в виду деятельность государственных и общественных организаций, направленную на то, чтобы поддерживать необходимые условия, при которых возможно устойчивое существование угодий, в полной мере реализующих свои природные и общественно значимые функции.

Международная конвенция о водно-болотных угодьях (Рамсар, Иран, 1971) рекомендует разработку планов управления для особо ценных угодий. План управления (или план экологического менеджмента – Management Plan) представляет собой комплекс мероприятий, направленных на сохранение биосферных функций водно-болотных угодий при одновременном рациональном использовании их ресурсов. Рациональное использование означает изъятие восстанавливаемых природных ресурсов в том объеме, который может восполняться природной системой без ущерба для ее стабильности.

1. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ

Климат

Ландшафты Приаралья, относящиеся к югу Туранской плиты, располагаются в пределах Арало-Балхашской области континентальной северо-туранской климатической пустынной зоны (Алисов, 1969; Пузырева, 1975). 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 (в среднем 95 мм/год), отсутствие облачности в течение большей части года и высокие значения испарения. Большую часть года регион находится под влиянием области высокого давления (Сибирского антициклона) с господством континентальных сибирских и арктических воздушных масс с малым влагосодержанием (Гельдыева и др., 2004). Годовой радиационный баланс высокий. С севера на юг отмечается возрастание прихода солнечной радиации от 130 ккал/см² в песках Больших и Малых Барсуках до 140-150 ккал/см² - в южных Кызылкумах. Средняя годовая солнечного сияния в Северном Приаралье составляет 2500-2800 часов, в районе г.Кызылорда – 3000.

Ветровой режим характеризуется преобладанием ветров северо-восточных направлений. Средняя скорость в казахстанской части Приаралья 4,5-5,5 м/сек, в районе Кызылорды – 6-7 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. По данным метеостанции «Аральское максимальные и минимальные значения температуры воздуха составляют +43°С и -42°С соответственно. Продолжительность безморозного периода со среднесуточной температурой 5° составляет 200-220 дней.

Годовое количество осадков за исследованный период колеблется от 96,7 до 143 мм, в среднем 127,5 мм. Среднегодовая температура воздуха составляет 9,3 °С. Засушливый период продолжается в среднем с мая по октябрь, однако существуют большие различия в многолетней динамике. Среднемесячная скорость ветра в большинстве случаев составляет более 4 м/с, а максимальная колеблется от 15 до 28 м/с. Активная ветровая деятельность продолжается в течение всего года, количество дней со скоростью ветра более 10 м/с в среднем составляет 20 дней в месяц.

Геоморфология

Равнины Северного Приаралья представляют собой сложное сочетание денудационных и аккумулятивных форм рельефа. В Северном Приаралье наблюдается чередование субмеридиональных полос денудационного и аккумулятивного рельефа, что отражается и в строении северных берегов Аральского моря. (Акиянова и др., 2006). Среди аккумулятивного рельефа преобладает эоловый тип (пески Малые и Большие Барсуки, Приаральские Каракумы). Для строения массивов песков характерна ярусность с тремя гипсометрическими уровнями: 1) ровные мелкобугристые закрепленные пески, располагающиеся на 1-5 м выше днищ соров и такыров; 2) бугристые и ячеистые пески, возвышающиеся над первыми на 10-15 м; 3) полужакрепленные грядово-бугристые пески с барханами, превышающие среднюю ступень на 10-20 м. На территории Северо-Западного Приаралья распространены пустынные плато с максимальной высотой 226 м.

Первичная морская аккумулятивная равнина сложена песчано-глинистыми отложениями. Крупные неровности равнины имеют двоякую природу. Часть – это бывшие острова площадью до 5 кв. км, отчлененные водой от краев суши и еще до высыхания моря, перекрытые эоловыми песками. Теперь они представляют собой занесенные песками возвышенности с ядром из палеогеновых глинистых пород. Более распространены бывшие аккумулятивные острова, подводные отмели и банки, при отступании моря они отчленяли заливы, которые сначала превращались в озера, а потом - в корковые и пухлые солончаки. Формирующиеся мелкие формы рельефа, главным образом, эолового происхождения - барханы высотой до 6 м и фитогенные бугры.

Аллювиально-дельтовая равнина образована в голоцене (Акиянова и др., 2006). До этого периода Сырдарья образовала озеро в Кызылординском прогибе и оттуда часть воды сбрасывалась в Аральскую котловину по Инкандарье. В начале I тысячелетия до н.э. начался сток по руслу Жанадарьи и Куандарьи, а затем и по современному руслу. Более древняя часть дельты располагается на отметках 57-60 м и имеет глинистую поверхность, в которую врезаны до 3 м отмершие протоки, заканчивающиеся конусами выноса. В старых руслах развиты мелкобугристые пески, между руслами нередко суффозионные воронки. Многочисленны антропогенные формы рельефа: каналы, карьеры, плотины, дамбы. Молодая часть дельты расположена вдоль современного основного русла, здесь много изредка обводняемых протоков и временных озер. 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. К югу от дельты на восточном побережье Аральского моря доминирует эоловый рельеф – северная оконечность массива Кызылкум. Рельеф песков преимущественно грядовый, закрепленный растительностью. Гряды длиной в несколько километров ориентированы меридионально. В ячеях выдувания вскрываются глины, образующие такырные поверхности.

Аллювиальные равнины долины Сырдарьи являются районами древнего и современного земледелия, в результате поверхность их антропогенно преобразована. Антропогенные формы рельефа преимущественно представлены системой ирригационных каналов, искусственными дамбами, плотинами, курганами (Гельдыева и др., 2004).

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

Гидрология

Аральское море. По своим размерам Арал стоял на четвертом месте в ряду озер мира: после Каспия, Верхних озер Северной Америки и оз. Чад. Площадь Арала составляла 64 490 км² (с островами); наибольшая длина 428 км, наибольшая ширина – 284 км (Фортунов, Сергиенко, 1950). Озеро было относительно мелкое: наибольшая глубина – 68 метров; средняя глубина – 16 метров. Наибольшие глубины сосредоточены у западного берега в виде узкой полосы; площадь глубже 30 метров занимала лишь около 4% озера. Соленость воды была 10-11 ‰. Общее число островов площадью более 0,01 кв. км до 1961 составляло 1100. Среди них было 12 крупных островов (Барсакельмес, Кокарал, Возрождения, Лазарева и др.). На юге располагался Ақпеткинский архипелаг из более 50 островов, представляющих гряды Кызылкума, подтопленные морскими водами (Аширбеков, Зонн, 2003). Котловина Арала служит основным базисом поверхностного и подземного стока (Ахмедсафин, Сыдыков, 1981). Годовой сток Амударьи составлял 49-98 км³, Сырдарьи – 22,5-45,4 км³ (Львов и др., 1970).

Котловина Аральского моря возникла в среднем плиоцене и сформировалась к началу позднего плиоцена (Кесь, 1969). В течение ачкагыльского и апшеронского времени в пределах Сарыкамышского понижения существовал водоем, отличающийся большой динамичностью (Рубанов и др., 1987). Арало-Сарыкамышский бассейн существовал пока происходил сток Амударьи по Узбою (Квасов, 1980). Аральская котловина заполнилась водой только после того, как в нее стал поступать сток двух крупных рек. Амударья и Сырдарья, постоянно меняя свои трассы и, мигрируя, часто не достигали Аральского моря, в такие периоды море высыхало, минерализация воды резко поднималась и способствовала выпадению солей, которые были обнаружены геологами на дне Аральского моря. В неолите Амударья, заполнив Хорезмскую впадину аллювием, прорвалась в Сарыкамыш и создала здесь и в Ассаке-Аудане обширное озеро, из которого вода стекала через Узбой в Каспийское море. Этот сток длился в течение III-IV тысячелетия до н.э. и периодически во втором – начале первого тысячелетия до н.э. Сырдарья в это время впадала в Аральское море.

Большинство исследователей пришли к выводу, что в доисторическое время изменения уровня и солености Арала имели место вследствие изменения естественного климата. В течение влажной климатической стадии Сырдарья и Амударья были многоводны, и озеро достигало максимального уровня 72-73 м.

В историческое время с момента существования древнего Хорезма изменения уровня зависели, в некоторой степени, от изменения климата, но в основном от ирригационной деятельности в регионе по обеим рекам. В периоды интенсивного развития прилежащих к Аралу стран увеличение орошения земель приводило к изъятию большей части воды, и уровень воды в Арале снижался. В течение неблагоприятных периодов в регионе (войны, революции и т. д.) орошаемые земли сокращались, и реки, и Арал опять наполнялись водой.

За историю своего существования Арал претерпел пять или семь трансгрессий. Современный период обводнения Арала начался в 1 тысячелетии до н. э., когда Амударья, образовав Присарыкамышскую и Акчадарьинскую дельты, продвигалась в Аральскую впадину и вместе с Сырдарьей, которая текла тогда через Жандарью и Куандарью, стали наполнять ее и образовали современное море.

В начале XIX века уровень Арала стоял низко. В 1845 г. и после 1860-х годов отмечены некоторые повышения уровня. В начале 1880-х годов уровень стал особенно низок. Однако в 80-х годах началось повышение уровня Арала, сначала - довольно медленное, а затем более быстрое. Амплитуда колебаний в течение полувека конца XIX и начала XX века была не более трех метров.

Период времени от начала проведения систематических инструментальных наблюдений за уровнем и другими характеристиками режима моря (1911 г.) до 60-х годов может быть определен как условно-естественный. Примерное равенство приходных и расходных составляющих водного баланса моря определяло незначительные колебания уровня около отметки 53 м. абс., которая и принималась за средний многолетний уровень.

Средняя площадь водного зеркала при отметке 53 м. абс. составляла 66,1 тыс. км², а объем вод достигал 1064 км³. Начиная с 1961 г. начался современный период жизни моря, названный периодом активного антропогенного влияния на режим (Мальковский и др., 2006). Резкое возрастание безвозвратного изъятия стока, достигающее в отдельные годы 70-75 км³/год, и естественная маловодность в 1960-1980 гг. привели к нарушению водного и солевого баланса. Общее падение уровня моря к 2000 г. составила 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 г.г. Акватория моря в 2007 г. составила только 10% от водной поверхности 1960 г. (Micklin, Aladin, 2008). Аральское море превратилось в 3 водоема. В 2001 г. Большой Арал разделился на два гиперсоленых водоема. Минерализация воды в Восточном бассейне в 2007-2008 гг. превышала 200 г/л, в Западном в 2007 г. была на уровне 94,5 г/л, ныне превышает 110 г/л. В августе 2009 г. почти полностью высох Восточный Арал. Увеличение объемов стока Сырдарьи в 2010 г. привело к восстановлению восточного водоема.

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. В бассейне имеется 497 постоянно действующих рек длиной 10 км и более, суммарной протяженностью 14750 км. Некоторые реки бассейна не доносят свои воды до Сырдарьи (Шу, Сарысу, Талас). 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. Аллювиальные равнины долины Сырдарьи являются районами древнего и современного земледелия, в результате поверхность их антропогенно преобразована. В многолетнем режиме транзитный сток реки колебался от 10,2 до 8,66

км³/год. Начиная с 1974 г. сток по р.Сырдарья сократился до 1,3 км³/год, а в отдельные годы (1984 и 1986 гг.) практически отсутствовал.

Водные ресурсы. Водная система района исследований состоит из Малого Аральского моря, современных дельтовых протоков реки Сырдарья, а также озерных систем дельты: Камыстыбасской, Акшатауской, Приморской правобережной, Приморской левобережной и Айдаркульской. Район богат подземными водами – грунтовыми и артезианскими, залегающими на глубине от 1-6 до 10-20 м, солоноватого и слабосоленого от 3-10 г/л до соленого 10-50 г/л. Подземные воды осушенной части дна Аральского моря в зависимости от положения уреза воды залегают на глубине от 0,5 до 2,5 м. Воды в основном соленые с минерализацией 30 г/л и более. Артезианские пресные и ультрапресные воды (Арал-Сорбулакское месторождение) залегают на глубине более 100 м.



2. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились в авандельте реки Сырдарья, Малом Аральском море, дельтовых озерах, включенных в Рамсарский список, и прилегающей к ним территории в точках мониторинга (Рисунок 1).

Объектами изучения служили экосистемы, растительные сообщества, зоопланктон, насекомые, рыбы, птицы, млекопитающие водно-болотных угодий и прилегающих к ним территорий.

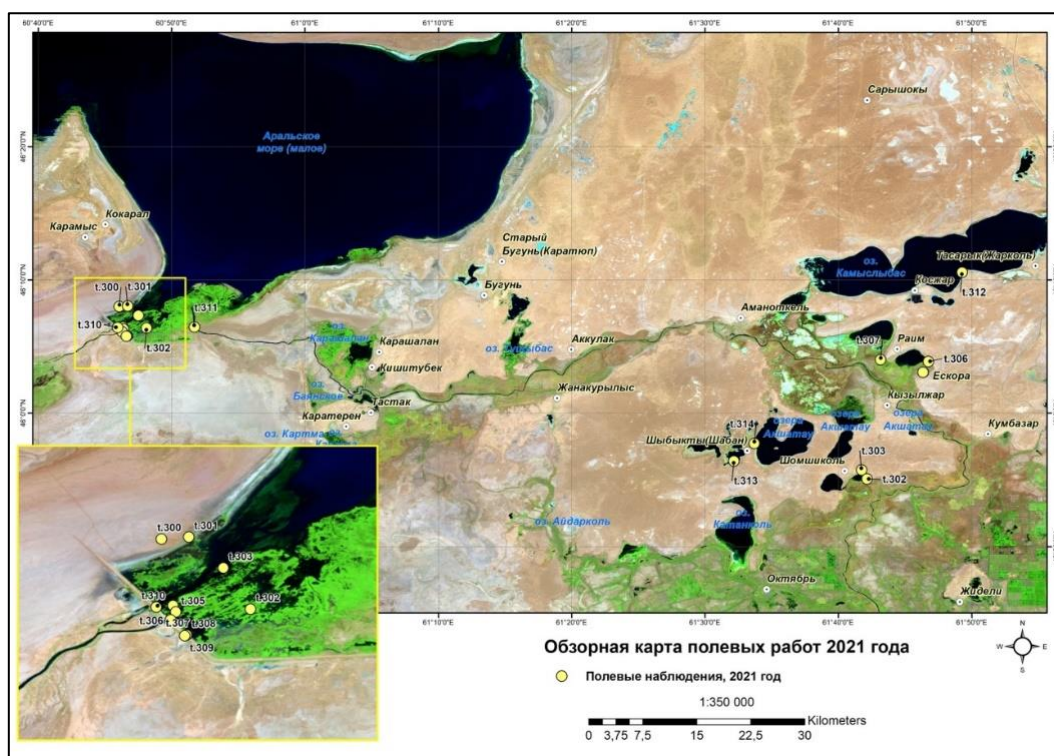


Рисунок 1. Карта распределения точек мониторинга в 2021 г.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экосистемы

Под экосистемами понимаются природно-территориальные комплексы, состоящие 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). Элементарная экосистема соответствует биогеоценозу (Сукачев, 1954), которые в геоботанических исследованиях рассматриваются в границах растительных сообществ (фитоценозов).

Экосистемы делятся по уровням пространственной организации: элементарный, локальный, ландшафтный и региональный (Виноградов, 1984; Огарь, 2006). Деление на уровни позволяет выбрать единицы классификации для целей картографирования экосистем. Элементарные экосистемы объединяются в тип экосистем по принадлежности их к одному типу (или группе типов) почв и одной растительной формации в пределах однородного рельефа (Огарь, 2006). Для объединения в группы экосистем определяются формы

мезорельефа, род почв и характерные им растительные формации (Глобально значимые..., 2007). При классификации наземных экосистем большое внимание уделяется установлению типа водного режима территории: автоморфный (климатогенный) (грунтовые воды глубже 5-6 м); полугидроморфный (грунтовые воды на глубине 3,5-5 м); гидроморфный (грунтовые воды на глубине < 2,5-3 м). Объединение в классы среди автоморфных, полугидроморфных и гидроморфных экосистем производится по разным критериям. Для автоморфных экосистем учитываются: зональность, эколого-физиономические типы растительности (Ботаническая география..., 2003), особенности почвенно-грунтовых условий, эдафические варианты растительности. Полугидроморфные и гидроморфные экосистемы подразделяются на классы по эколого-физиономическим критериям растительного покрова. Наиболее крупная единица классификации – порядок экосистем.

Элементарная экосистема соответствует низшему уровню и картируется в крупном масштабе. Локальному уровню соответствуют экосистемы более высокого ранга – мезоэкосистемы, при их выделении используются наиболее физиономичные признаки: тип рельефа и растительные сообщества. Мезоструктурный уровень размерности является наиболее приемлемым для картирования экосистем в среднем масштабе (Глобально значимые..., 2007). Картографирование экосистем основано на комплексном подходе, при котором учитываются природные факторы, определяющие условия формирования и существования экосистем конкретных участков (Огарь, 2006). Для разработки карты современного состояния экосистем учитываются закономерности распределения биоты в зависимости от экологических условий; существующие взаимосвязи между компонентами внутри и между экосистемами; антропогенные модификации экосистем.

Полевое картирование экосистем проводилось сочетанием детально-маршрутных исследований и метода ландшафтно-экологического профилирования с использованием топографической основы и космоснимков.

Картографирование с использованием ГИС-технологий и данных дистанционного зондирования

Первоначальным этапом создания цифровых карт является обработка спутниковых данных высокого разрешения. Для этих целей успешно используются специализированные программные продукты ENVI 4.0. Они позволяют произвести ряд необходимых коррекций и последующих классификаций с выделением различных классов для экспорта в ГИС.

Соответствующей обработке подвергаются и топографические бумажные основы масштаба 1: 200 000: от сканирования и геопривязки до векторизации и создания базы данных. В настоящее время создание цифровых карт и Баз геоданных целесообразно выполнять посредством программных продуктов компании ESRI такими как ArcGIS, MAPINFO, которые признаны лучшими в своей сфере.

Следующий этап – создание векторных слоев тематических карт. Одновременно с нанесением объектов производится создание атрибутивной базы данных, содержание которой будет согласовано с каждым из экспертов.

Все вышеперечисленные векторные слои при наложении на карту экосистем позволят выявить характер распределения различных объектов исследования в разных типах экосистем. Это, в свою очередь, даст возможность доработать карту экосистемного зонирования.

Классификация космоснимков Landsat проводится с использованием уравнений индексов спектральных яркостей. Индексы разработаны с учетом спектральных характеристик определенных классов поверхности в видимом и инфракрасном диапазонах. Для расчета количественных показателей растительного покрова (ОПП) используется модификация вегетационного индекса SAVI, полученная в результате тщательной верификации расчетов с наземными данными и имеющая наибольший коэффициент корреляции с наземными измерениями. При качественной и количественной дешифровке спутниковых данных используются разные индексы спектральных яркостей.

Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI). Используется для территорий с разреженным растительным покровом (<40%) и обнаженной поверхностью почвы, является вегетационным индексом (модификация NDVI),

разработанным для внесения поправок на влияние почв в условиях разреженного растительного покрова (Huete, 1988).

Bare Soil Index (BSI). Рассчитывается для территорий без растительности, могут включать площади с эродированным почвенным покровом, антропогенно измененные (дома, дороги, спортплощадки и т.п.).

Salinity Index (NDSI). Поскольку засоленность почв является одним из ведущих факторов их деградации, вопросу выявления признаков засоленности на спутниковых изображениях и определения степени засоленности с применением данных дистанционного зондирования уделяется большое внимание. Разработано несколько индексов, в той или иной степени позволяющих выявить и оценить степень засоления почв. Данному вопросу посвящена значительная литература (Wu J. et al, 2008).

Normalized Difference Water Index (NDWI). Используется для выделения водных объектов и изучения их свойств.

Topsoil Grain Size Index (GSI). Индекс GSI используется для выявления территорий с высоким содержанием тонкозернистого песка (Xiao, J, Y., et al. 2005).

Для оценки степени нарушенности почвенно-растительного покрова используется индекс деградации почвенно-растительного покрова NDLDI-red.

Флора и растительность

При проведении геоботанических изысканий использовались методы детального маршрутного геоботанического обследования с использованием прибора GPS, топографических карт и космических снимков (Полевая геоботаника в 5 т., 1959-1976 и др.).

Отбирались эталонные участки, которые отражают все разнообразие ландшафтов исследуемой территории. На пробных площадках размером 100 м² координаты которых выполнялись геоботанические описания растительных сообществ на специальных геоботанических бланках. На пробных площадках фиксируются координаты, детально описываются основные компоненты ландшафта (рельеф, почвы, растительность и их состояние). Особое внимание уделяется изучению пространственного размещения (структуры) растительных сообществ и их взаимосвязи с рельефом почвами, увлажнением и т.п., оценке состояния фитоценозов, выявлению редких, эндемичных видов и сообществ. При описании растительных сообществ учитывается его флористический состав; обилие (по шкале Друде); определяется для каждого вида: высота растений, ярусность, жизненное состояние видов (по шкале А.А. Гроссгейма: 1 – сильно угнетенное развитие; 2 – угнетенное; 3 – нормальное; 4 – пышное развитие; 5 – оргиальное развитие); фенофаза, общее и частное проективное покрытие видами почвы, характер распределения видов (сплошь группами, диффузно). Учитываются факторы воздействия на растительность (природные или антропогенные).

Сбор гербария проводится при описании растительных сообществ. Определение незнакомых видов растений осуществляется при камеральной обработке собранного материала с использованием «Иллюстрированного определителя растений Казахстана» в 2 т. (1969-1972) и «Флоры Казахстана» в 9 т. (1956-1966). При выделении редких и эндемичных видов использовались Красные книги Казахстана (1981; 2014) и Кызылординской области (2014).

Номенклатура видов приводится согласно Интернет ресурсам: Plants of the World online / Kew Science (<https://powo.science.kew.org/>); The World Flora Online (<http://www.worldfloraonline.org/>); Plantarium (<https://www.plantarium.ru/>).

Оценка степени антропогенной трансформации растительности определяется по критериям нарушенности – основным признакам растительного покрова: видовому составу, фитоценотической роли видов, проективному покрытию, численности, продуктивности, жизненности, габитусу, степени повреждения побегов, нарушенности дерновин злаков, состоянию ветоши и опада, наличию видов – индикаторов трансформации, проективному покрову биологического краста (Методические рекомендации..., 1989; Рачковская и др, 1999 и др.).

Почвы

В основе почвенных исследований был использован сравнительно-географический метод (Роде, 1971; Зонн, 1983), заключающийся в сопоставлении свойств почв и факторов почвообразования, определяющих их генезис, закономерности пространственного распределения, формирование структуры почвенного покрова.

Методика полевых работ включала закладку разрезов, характеризующих почвенный покров территории, описание рельефа местности, растительного покрова, почвенного профиля с использованием морфологических методов описания генетических горизонтов, включая цвет, увлажнение, сложение, структуру, новообразования, включения, наличие корневых систем (Почвенная съемка, 1959; Розанов, 2004). Отбор проб для химико-аналитического исследования проводился из выделенных горизонтов или послонно в зависимости от степени дифференциации профиля для определения основных физико-химических свойств почв и их таксономической принадлежности в соответствии с принятыми классификациями (Классификация...; Шишов и др., 2004; Полевой определитель..., 2008). Основные диагностические показатели почв определялись по следующим показателям: содержание гумуса (%), CO₂ карбонатов (%), реакция почвенного раствора (ед. рН), емкость поглощения (по сумме поглощенных оснований) (мг-экв на 100 г почвы), содержание воднорастворимых солей (% / мг-экв.), гранулометрический состав (%). Анализ почвенных проб проводился по общепринятым методикам (Аринушкина, 1962) в химико-аналитической лаборатории.

В пределах обследованной территории заложено 4 разреза, проведено морфологическое описание генетических горизонтов почвенного профиля, отобрано 19 проб для проведения анализа химического состава почв.

Зоопланктон

Пробы зоопланктона отбирают тотальным обловом толщи воды малой сетью Джели диаметром входного отверстия 12 см. В сетях используется мельничный газ № 70. Пробы фиксируют 4 % раствором формалина (Винберг, Лаврентьева, 1984).

В лаборатории планктонные беспозвоночные идентифицировались до вида и подсчитывали количество особей каждого вида в пробе с применением микроскопов МБС-10 и МСХ-300. Использовали определители для соответствующих групп и отдельных родов (Мануйлова, 1964; Крупа и др., 2016; Кутикова, 1970; Рылов, 1948; Определитель..., 1995; Orlova-Bienkowskaja, 2001). Просчёт организмов под микроскопом вёлся в определённой части пробы, с последующим просмотром всего остатка для выявления крупных и редких особей. Для веслоногих ракообразных (Copepoda) отдельно подсчитывались и измерялись взрослые самки, самки с яйцевыми мешками, самцы, копеподиты на 1-3 и 4-5 возрастных стадиях, науплии, для ветвистоусых (Cladocera) – самки с яйцами или молодью в выводковой сумке, стерильные самки, самцы, молодые особи. Количество особей крупных и редких видов находили при просмотре пробы целиком. При расчётах индивидуального веса зоопланктёров применялись уравнения линейно-весовой зависимости (Балушкина, Винберг, 1979). Для каждого вида ракообразных суммировались численность и масса всех стадий развития. Далее суммировались количество особей и весовой показатель всех видов по основным группам организмов и сообщества в целом. Численность и биомасса отдельных видов и всего зоопланктона рассчитывали на 1 м³ водной толщи.

Насекомые

Энтомологические исследования включают изучение состояния энтомофауны с охватом всех ярусов обитания насекомых: почвенного, напочвенного, травянистого, древесно-кустарникового.

В проводимых исследованиях использовались общепринятые традиционные методики (Палий, 1970; Фасулати, 1971; Песенко, 1982; Кириченко, 1957; Голуб, Колесова, 1980, Канюкова, 2006). Выбор методов сбора и оборудования определяются также и приуроченность вида к тому или иному местообитанию – луг, лес, водоем. Следует учитывать и тот факт, что многие насекомые на разных стадиях своего развития приурочены

к различным местообитаниям, например, стрекозы на стадии личинки обитают в водоемах, а имаго встречается на берегах, лугах или в лесах или насекомых приуроченных к определенной вертикальной зональности, почве и т.п. Учитывать то, что насекомые могут иметь смешанную суточную активность и быть активными в разное время суток (многие виды чешуекрылых), что так же определяет характер выбора оборудования и методов отлова. Поэтому набор приспособлений, для отлова насекомых, должен идти с учетом биологических особенностей вида, и, прежде чем идти собирать насекомых, необходимо правильно подобрать орудия лова.

При сборе насекомых использовали энтомологические сачки, различные ловушки, пинцеты, кисточки, пробирки, коробки, морилки. При сборе материала использовались все основные методы - кошение воздушным энтомологическим сачком, отряхивание деревьев и кустов на полотняный полог, сбор под укрытиями на почве, под корой деревьев, в лесной подстилке и индивидуальный сбор с кормовых растений, ночной лов на свет. Самый распространенный способ сбора беспозвоночных с растений – это «кошение». «Кошением» не только собирают беспозвоночных, но и проводят количественные измерения: сравнивают численность экземпляров какого-либо вида, попавших в сачок за определенное количество взмахов на различных участках (или на разных растениях), или проводят учеты изменения численности вида, проведя на одном и том же участке (или виде растения) кошение через определенный промежуток времени. Простейший способ сбора – это отлов членистоногих с помощью энтомологического сачка. Для сбора видов с ночной или сумеречной активностью переворачивают камни и другие лежащие на поверхности почвы предметы, а также поднимают верхний слой листовой подстилки под деревьями и кустарниками. Обычно также вкапывают в почву по верхний обрез какие-либо сосуды (ловчие цилиндры, стаканы, банки). Очень многие животные привлекаются запахом бродящей жидкости. В этом случае в банку-ловушку следует налить несколько капель пива или поместить какую-либо ветошь, смоченную пивом. Для сбора особо мелких рекомендуется использовать так называемый эксгаустер, представляющий собой резиновую или стеклянную трубку, на конце которой крепится «груша», позволяющие всасывать насекомых и переносить их в фиксирующую жидкость или садки. Ночью летающие насекомые привлекаются источниками света. Особенно привлекательна ультрафиолетовая часть спектра. Помимо специальных светоловушек, для этой цели используют также фары или лампу-переноску автомобиля, переносный фонарь и фонари освещения). Морилка представляет собой плотно закрывающийся сосуд. Лучше применять изделия из пластмассы, которые легче и прочнее стеклянных банок. С насекомыми в эту банку помещают ядовитые вещества (этилацетат). Этилацетатом пропитывают вату, которую помещают на дно морилки. При использовании этилацетата насекомые остаются более эластичными и менее изменчивыми в окраске даже спустя длительное время, дополнительное преимущество этого вещества состоит в том, что он менее летуч и дольше сохраняет свои свойства, чем хлороформ. Умерщвленный материал следует упаковать для транспортировки, для чего используют специальные матрасики и коробки. Матрасики представляют собой плотная бумага с вырезанными для загиба краями, на который располагается плотно сжатая вата толщиной не более 1 см. Сверху покрывается листком бумаги, на который заносится информация о сборе насекомого. Если сборы на матрасике являются из разных мест или времени сбора, то на самом матрасике с помощью карандаша или ниток обводится область с насекомыми.

Ихтиофауна

Отбор и обработка ихтиологического материала осуществлялись по общепринятым методикам (Правдин, 1950; Чугунова, 1950; Коблицкая, 1966; Рыбы Казахстана, 1986-1992; Зыков, Слепокуров, 1982; Сечин, 1990; Малкин, 1999).

Численность рыб определялась методом площадей по результатам неводной съемки исследовательскими неводами – по методике ВНИИПРХ (Сечин, 1990), с использованием работ Малкина Е.М. (1999) и Бабаяна В.К. (2000). Для расчетов возможного изъятия используется концепция Е.М. Малкина. Им была получена теоретическая кривая, характеризующая зависимость годовой скорости роста численности рыб от возраста их массового созревания.

Вылов рыб производился набором стандартных орудий лова. Характеристики стандартных орудий лова: ставные сети - длина 25 м, каждая, высота 2-3 м. Порядок ставных сетей состоит из 10 сетей с различной

ячеей - 20, 24, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 мм. Для отлова активной молодежи рыб мальковый бредень длиной 6 м, диаметром ячеей 3 мм. На участке порядок сетей устанавливался в темное время суток, время отлова составлял не менее 12 часов. При увеличении или уменьшении времени отлова по погодным или другим причинам величина улова пересчитывается на единицу времени – сете/сутки.

Обработка улова ставными (жаберными) сетями включает следующее:

- Видовая идентификация;
- Подсчет общей численности и массы каждого вида в улове каждой сети;
- Весь улов подвергается массовым промерам (измерение длины тела рыбы без хвостового плавника);
- На участке отбирался, выборка наиболее массовых видов рыб, для которых производился биологический анализ. Объем выборки определялся из расчета по 10 экз. каждого анализируемого вида на каждый сантиметр длины рыб данного вида в наблюдаемом на данной структуре диапазоне размеров.

Биологический анализ включает в себя:

1. Измерение длины тела рыбы без хвостового плавника (l);
2. Измерение общей массы тела (Q);
3. Измерение массы тела без внутренностей (q);
4. Определение пола и стадии зрелости;
5. Отбор проб для определения абсолютной, относительной и популяционной плодовитости рыб;
6. Отбор материала для определения возраста (чешуя).

Консервация и хранение ихтиологических проб

Молодь рыб

Консервируется в 4% растворе формалина (смешанный с озерной водой).

Уловы сетных, и других орудий лова сортировались по видам, просчитывались, взвешивались, данные заносились в карточки сетных уловов и размерно-весового состава. Для определения возраста сома брались позвонки, а для других видов рыб чешуя. Определение производилось по методике И.Ф. Правдина и Н.И. Чугуновой.

Отлов рыб осуществлялся набором стандартных орудий лова (т.е. порядком ставных капроновых жаберных сетей с шагом ячеей 20-100 мм, сплавными сетями 80-120 мм), позволяющими получить данные о видовом, половом, возрастном составе популяций рыб и их относительной численности. При определении среднего улова на одну сетепостановку учитывали количество произведенных стандартных сетепостановок с ячеей (от 20 до 100 мм по 25 м, каждая) и рассчитывали взвешенную среднюю на 1 стандартную сетепостановку (сеть длиной 25 м, высотой 2 м, время лова 12 часов).

Герпетофауна

Для оценки видового состава и распространения рептилий и амфибий в осенний период на указанной территории, регистрировались встречи самих животных (живых или погибших) и следы их жизнедеятельности. Видовая принадлежность рептилий и амфибий и регистрация их присутствия проводились в результате визуальных наблюдений, отлова животных (с последующим выпуском), их фотосъемки и по косвенным признакам, таким как норы, остатки жизнедеятельности, выползки, голоса, следы и др. Координаты мест находок определяли GPS-навигатором.

Для оценки встречаемости рептилий проведены пешие маршрутные учеты. Учет численности быстрой ящурки (*Eremias velox*) проводился согласно общепринятой методике (Динесман, Калецкая, 1952). Ширина и длина ленты (трансекты) выбирались в соответствии со стацией. Ширина ленты составила 5 м, длина учетной ленты 300 - 1000 м. На учетной полосе фиксировались все животные. Отмечались начало и конец учета,

ширина и длина учетной полосы, погода, температура воздуха, краткое описание мест учета, количество увиденных особей, по возможности указывался пол и возраст. Маршруты прокладывались в пределах одного биотопа.

Таксономическая номенклатура принята в соответствии с актуальными списками казахстанской герпетофауны и уточнена в соответствии с каталогом The Reptile Database (Дуйсебаева, 2010; Дуйсебаева, 2018; Uetz, 2022).

Птицы

Основными методами сбора данных по птицам явились прижизненные и дистанционные наблюдения. Пешие визуальные наблюдения проведены на мониторинговых участках вдоль береговой линии рек, заливов и озер. В районе Кокаральской плотины птиц учитывали при выезде на моторной лодке вдоль зарослей тростника, а при переездах на автомобиле – вдоль автомобильной дороги. При этом использовались общепринятые методы полевых наблюдений за птицами в природе (Новиков, 1953), из которых наиболее важны количественные учёты птиц с последующим пересчётом данных на единицу площади. Во время последних для всех встреченных птиц отмечался радиус первого обнаружения и их количество, а также особенности фиксации – по пению, голосу, «сидящая», в полете и так далее. При проведении учетов детально описывались места их проведения: тип экосистемы, рельеф, растительность, степень ее покрытия, антропогенная нарушенность и погодные условия. Регистрировались все нежилые гнезда. При проведении учетов использовался бинокль 8 x 30. На пробных учетных площадках, включающих урез воды и примыкающую акваторию, птиц учитывали с использованием зрительной трубы и бинокля на площади 500x500 м и 1000x1000 м. Водные учёты птиц осуществляли на моторной лодке вдоль береговой линии с подсчетом всех встреченных птиц в строго фиксированной полосе шириной 500 или 1000 м. Длина учетного маршрута определялась по карте или по показаниям GPS. Встреченные миграционные скопления птиц картографировались с помощью GPS. Наземные учёты птиц осуществлялись на пеших маршрутах протяженностью 1 км с фиксированной учетной полосой с подсчетом всех встреченных птиц по видам. При этом маршруты проходили по каждой из выделенных специалистами наземной экосистемы. Для учета хищных птиц и дроф на пустынных равнинах проводился автомобильный учет со строго фиксированной полосой учета. Для определения вида птицы в поле использовался «Полевой определитель птиц Казахстана» (Рябицев, Ковшарь и др., 2014). При учетах водоплавающих и околоводных птиц использовали руководства «Методические указания по учету водоплавающих птиц» (1971) и «Методы учёта основных охотничье-промысловых и редких животных Казахстана (2003).

Млекопитающие

Основными методами наблюдений за млекопитающими являлся поиск и анализ следов их пребывания, а также встреча самих зверей. Более подробные исследования не были проведены из-за кратковременности полевых работ.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Экосистемы

Важным моментом в сохранении и устойчивом управлении водно-болотными угодьями стало принятие экосистемного подхода в водохозяйственной деятельности, который получил свое признание постепенно, начиная с 1991 года (Семинар ЕЭК ООН, Осло, май 1991 года). Экосистемный подход стал основополагающим при выполнении проекта ГЭФ/ПРООН по сохранению приоритетных глобально значимых водно-болотных угодий Казахстана (Глобально значимые..., 2007).

В 2021 году мониторинг экосистем авандельты Сырдарьи и Рамсарских угодий в современной дельте Сырдарьи проводился по маршрутам 2013-2017 гг. Классификация экосистем принята по исследованиям, проведенным в 2011 г. и 2013 г. (Биоразнообразии..., 2012; Мониторинг..., 2014). Карта экосистем проектной территории составлена на основе дешифрирования космоснимков Landsat TM, которые были совмещены с топографическими картами. Первоначально методом автоматической классификации по спутниковым индексам, разработанным для пустынной зоны Казахстана, были составлены карты проективного покрытия растительного покрова (рисунок 2) и деградации почвенно-растительного покрова (рисунок 3), которые были использованы для определения границ контуров экосистем. Разработка карты экосистем Рамсарских угодий включала: систематизацию геоботанических описаний, визуальное дешифрирование космоснимка, составление контурной карты, разработку легенды к карте.

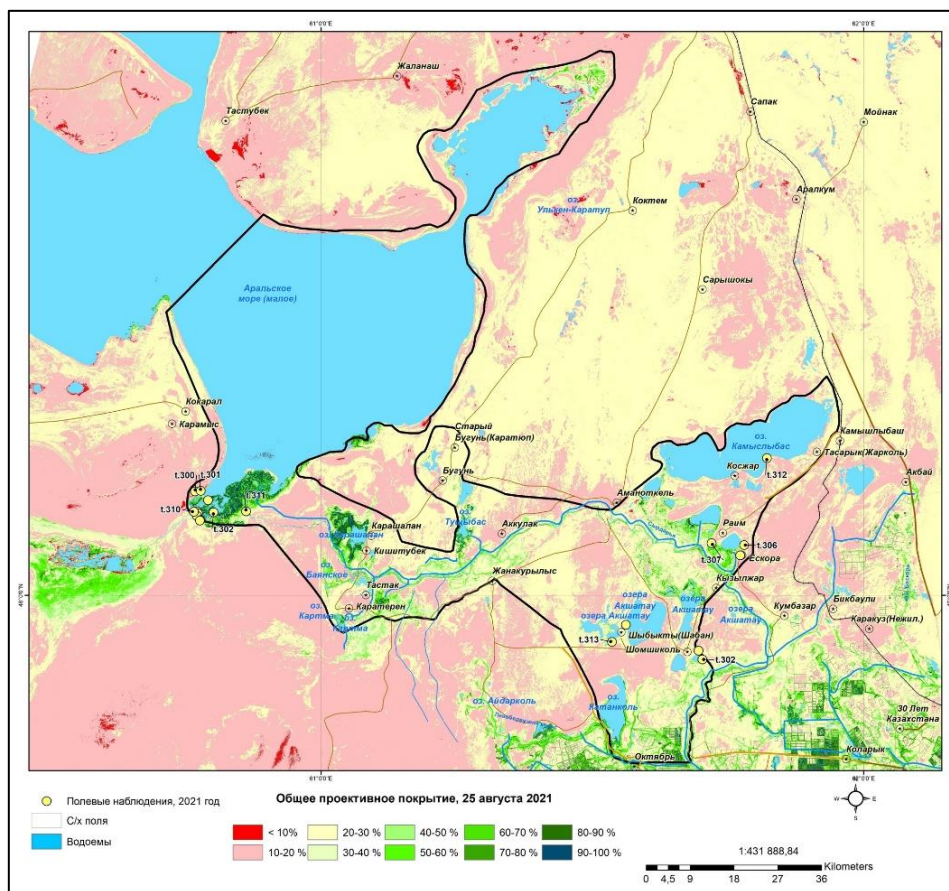


Рисунок 2. Карта проективного покрытия растительного покрова

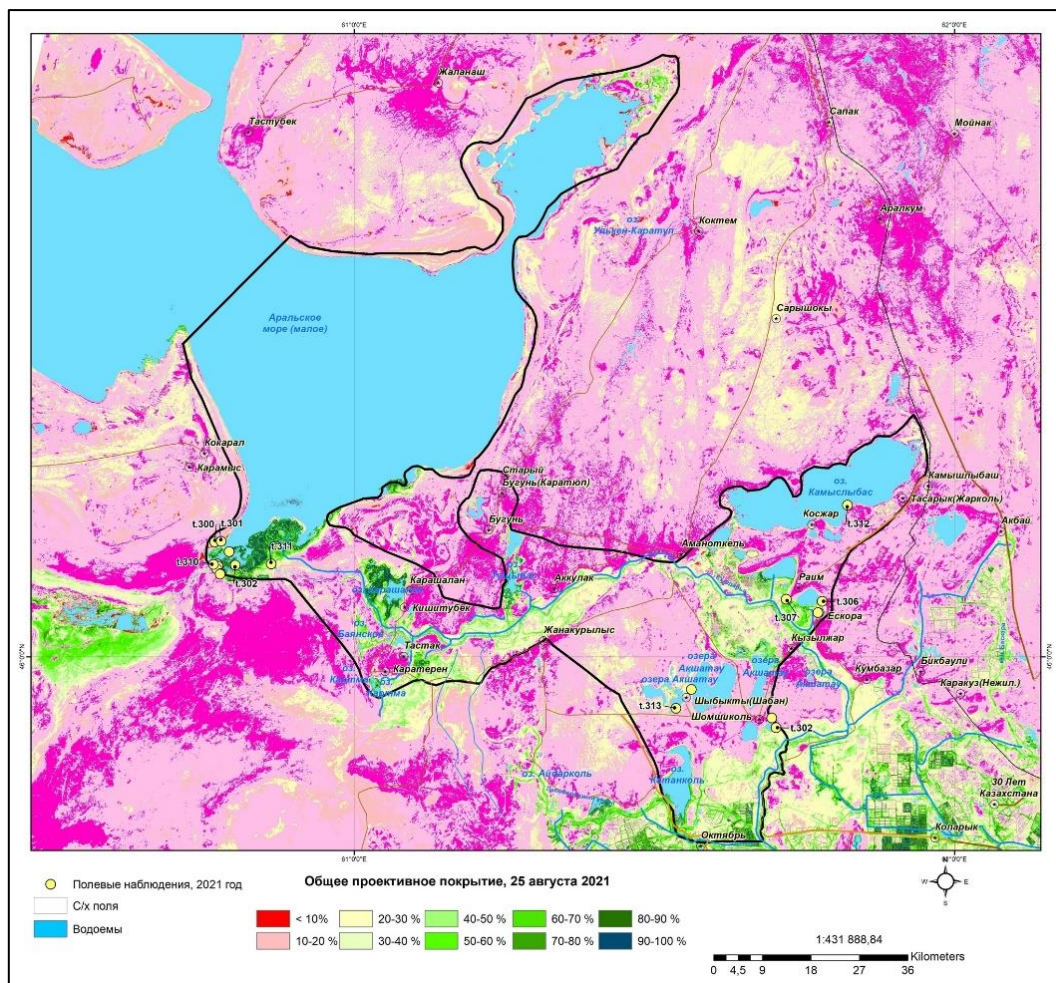


Рисунок 3. Карта деградации почвенно-растительного покрова

Карта экосистем Рамсарских угодий (рисунок 4) совмещена с легендой. Легенда к карте содержит 19 номеров. Наиболее крупные разделы легенды – АКВАЛЬНЫЕ, НАЗЕМНЫЕ ПРИРОДНЫЕ И НАЗЕМНЫЕ АНТРОПОГЕННО-НАРУШЕННЫЕ экосистемы – это порядки экосистем. Заголовки второго ранга – классы экосистем. Основной картируемой единицей является группа экосистем. Аквальные экосистемы делятся на морские солонатоводные, авандельтовые солонатоводные и пресноводные, озерные пресноводные и речные проточные пресноводные экосистемы. В зависимости от характера водного режима наземные экосистемы сгруппированы в 3 крупные категории: автоморфные (климатогенные), полугидроморфные, гидроморфные экосистемы. Для систематизации наземных экосистем выбраны наиболее физиономичные признаки: рельеф, растительный покров, почвы. При описании каждой экосистемы приводится перечень основных компонентов биоразнообразия: зоопланктон, ихтиофауна, наземные беспозвоночные, герпетофауна, птицы, млекопитающие.

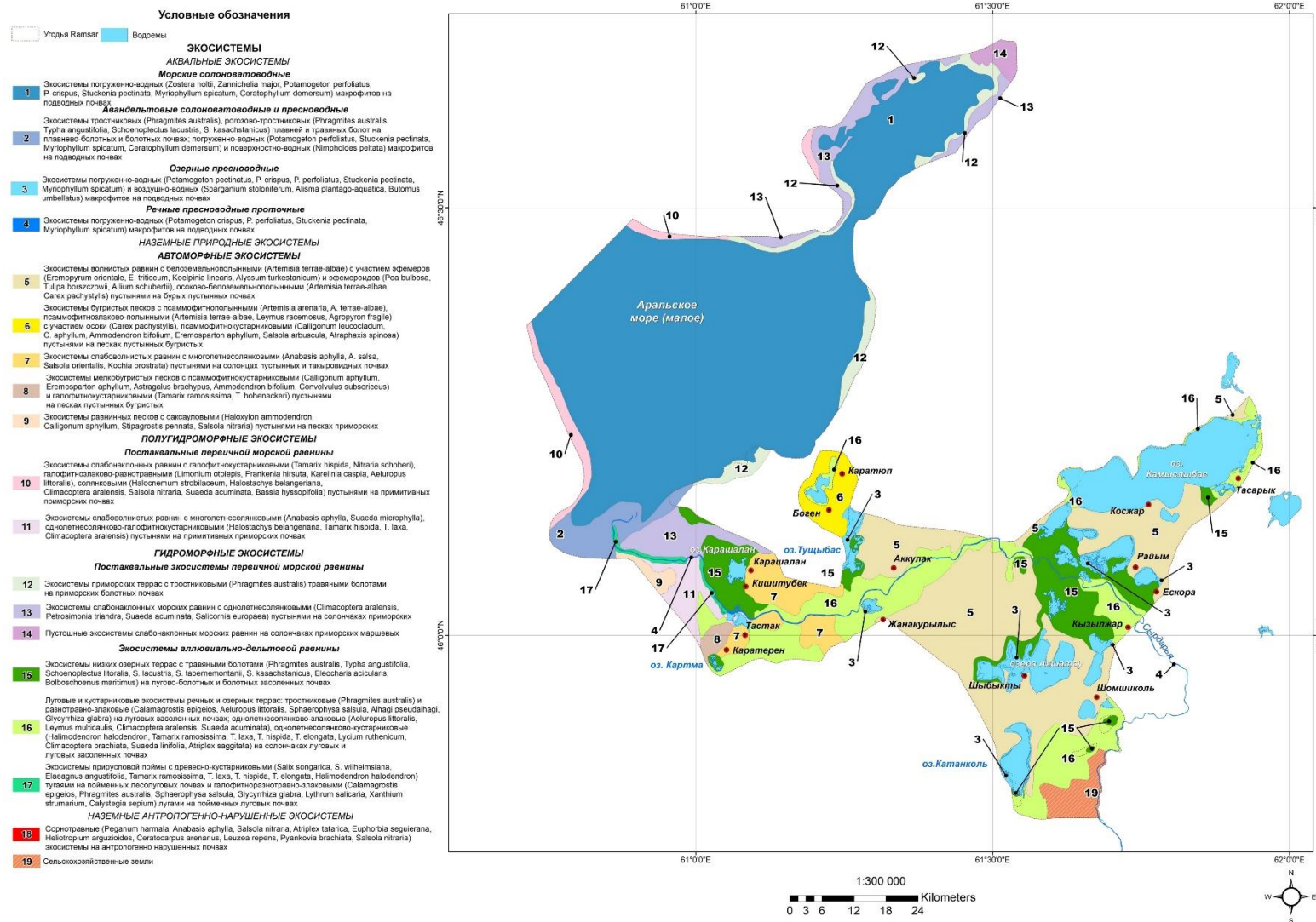


Рисунок 4. Карта экосистем Рамсарских угодий дельты Сырдарьи и Малого Аральского моря

АКВАЛЬНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ

Морские солоноватоводные

1. Экосистемы погруженно-водных (*Zostera noltii*, *Zannichelia major*, *Potamogeton perfoliatus*, *P. crispus*, *Stuckenia pectinata*, *Myriophyllum spicatum*, *Ceratophyllum demersum*) макрофитов на подводных почвах (рисунок 5)



Рисунок 5. Морские глубоководные экосистемы

Экосистемы приурочены к Малому Аральскому морю с глубинами от 3 до 14 м.

Зоопланктон: выявлено 12 таксонов. Широкое распространение имеют эвригалинные и галофильные виды беспозвоночных – коловратки (*Brachionus quadridentatus*, *Euchlanis calpidia*, *Synchaeta cecilia*, *Synchaeta tamara*), веслоногие (*Calanipeda aquae-dulcis* и *Diacyclops* sp.).

Рыбы: щука обыкновенная (*Esox lucius*), лещ (*Abramis brama*), белоглазка (*Abramis sapa*), жерех аральский (*Aspius aspius*), усач аральский (*Barbus brachycephalus*), карась серебряный (*Carasius auratus*), Камбала-гlossa речная (*Platichthys flesus*), шемая аральская (*Chalcalburnus chalcoides*), амур белый (*Stenopharungodon idella*), толстолобик белый (*Hypophthalmichthys molitrix*), чехонь (*Pelecus cultratus*), сазан (*Cyprinus carpio*), плотва (*Rutilus rutilus*), красноперка (*Scardinius erythrophthalmus*), сом обыкновенный (*Silurus glanis*), окунь речной (*Perca fluviatilis*), судак обыкновенный (*Sander lucioperca*), змееголов (*Channa argus*).

Птицы: черноголовый хохотун (*Larus ichthyaetus*), сизая чайка (*Larus canus*), чеграва (*Hydroprogne caspia*), речная крачка (*Sterna hirundo*), малая крачка (*Sterna albifrons*).

Авандельтовые солоноватоводные и пресноводные

2. Экосистемы тростниковых (*Phragmites australis*), рогозово-тростниковых (*Phragmites australis*, *Typha angustifolia*, *Schoenoplectus lacustris*, *S. kasachstanicus*) плавней и травяных болот на плавнево-болотных и болотных почвах; погруженно-водных (*Potamogeton perfoliatus*, *Stuckenia pectinata*, *Myriophyllum spicatum*, *Ceratophyllum demersum*) и поверхностно-водных (*Nymphoides peltata*) макрофитов на подводных почвах (рисунок 5)



Тростниковые плавни



Рдестовые погруженно-водные луга

Рисунок 6. Авандельтовые экосистемы

Основой экосистем служат тростниковые (*Phragmites australis*), рогозово-тростниковые (*Phragmites australis*, *Typha angustifolia*, *Scirpus lacustris*, *S. kasakhstanicus*) плавни и травяные болота, формирующиеся в пределах морского края дельты на плавнево-болотных и болотных почвах, отличающихся наличием с поверхности полуторфянистого наилка и признаков закисных процессов в профиле. Авандельтовые солоноватоводные и пресноводные экосистемы прибрежной части морских мелководий характеризуются развитием погруженно-водных макрофитов, формирующихся на подводных почвах, имеющих поверхностный илистый слой с растительными остатками, высоким содержанием органического вещества. В протоках аванделы произрастают популяции краснокнижного вида – нимфейника щитолистного (*Nimphoides peltata*). Экосистемы погруженно-водных макрофитов занимают речные мелководья. Для птиц морские мелководья являются важнейшей средой обитания.

Зоопланктон: в авандельте р. Сырдарьи и прибрежной акватории Малого Аральского моря было выявлено в общей сложности 21 таксон, из которых коловраток 16, ветвистоусых ракообразных – 1, веслоногих ракообразных – 4. Чаще всего встречались коловратки (*Brachionus quadridentatus*, *Polyarthra dolichoptera*, *Polyarthra* sp., *Notholca acuminata*, *Synchaeta cecilia*, *Synchaeta tamara*) и ракообразные (*Calanipeda aquaedulcis*).

Рыбы: щука обыкновенная (*Esox lucius*), лещ (*Abramis brama*), белоглазка (*Abramis sapa*), жерех аральский (*Aspius aspius*), усач аральский (*Barbus brachycephalus brachycephalus*), карась серебряный (*Carasius auratus*), шемая аральская (*Chalcalburnus chalcoides*), амур белый (*Stenopharungodon idella*), толстолобик белый (*Hypophthalmichthys molitrix*), чехонь (*Pelecus cultratus*), сазан (*Cyprinus carpio*), плотва (*Rutilus rutilus*), красноперка (*Scardinius erythrophthalmus*), сом обыкновенный (*Silurus glanis*), окунь речной (*Perca fluviatilis*), судак обыкновенный (*Sander lucioperca*), змееголов (*Channa argus*).

Птицы: малая поганка (*Tachybaptus ruficollis*), черношейная поганка (*Podiceps nigricollis*), серощёкая поганка (*Podiceps grisegena*), большая поганка (*Podiceps cristatus*), большая выпь (*Botaurus stellaris*), малая выпь (*Ixobrychus minutus*), большая белая цапля (*Egretta alba*), серая цапля (*Ardea cinerea*), рыжая цапля (*Ardea purpurea*), серый гусь (*Anser anser*), лебедь-шипун (*Cygnus olor*), красноносый нырок (*Netta rufina*), белоглазая чернеть (*Aythya nyroca*), крякva (*Anas platyrhynchos*), серая утка (*Anas strepera*), широконоска (*Anas clypeata*), болотный лунь (*Circus aeruginosus*), камышница (*Gallinula chloropus*), лысуха (*Fulica atra*), 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*

melanoporogon), усатая синица (*Panurus biarmicus*), тростниковый ремез (*Remiz macronyx*), тростниковая овсянка (*Emberiza schoeniclus*).

Млекопитающие: кабан (*Sus scrofa*), шакал (*Canis aureus*), ондатра (*Ondatra zibethicus*), барсук (*Meles meles*), лисица (*Vulpes vulpes*), поздний кожан (*Eptesicus serotinus*).

Озерные пресноводные

3. Экосистемы погруженно-водных (*Potamogeton crispus*, *P. perfoliatus*, *Stuckenia pectinata*, *Myriophyllum spicatum*) и воздушно-водных (*Sparganium stoloniferum*, *Alisma plantago-aquatica*, *Butomus umbellatus*) макрофитов на подводных почвах (рисунок 7)



Озеро Райымколь



Озеро Акшатау

Рисунок 7. Экосистемы пресноводных озер

Для мелководий дельтовых озер характерны экосистемы погруженно-водных и воздушно-водных макрофитов, развивающиеся на подводных почвах в пределах подводных озерных террас. В аквальных экосистемах аванделыты и озер Райымколь и Жаланашколь встречается редкий и эндемичный вид – камыш казахстанский (*Scirpus kashgarensis*).

Зоопланктон: число таксонов варьирует в разных озерах от 15 до 24 таксонов. Ведущее положение занимают веслоногие ракообразные, среди которых доминирует *Calanipeda aquae-dulcis*. Среди других видов ракообразных распространены: *Ceriodaphnia eticulata*, *Diaphanosoma lacustris*, *Diacyclops languidoides*, *Mesocyclops leuckarti*. Постоянный компонент зоопланктона – коловратки (*Keratella quadrata*, *Lecane (s.str.) luna*) и *Polyarthra vulgaris*.

Рыбы: аральская плотва – *Rutilus rutilus aralensis*, лещ восточный – *Abramis brama orientalis*, аральский сазан – *Suiprinus caspio aralensis*, красноперка – *Scardinius erythrophthalmus*, чехонь – *Pelecus cultratus*, карась серебряный – *Carassius auratus*, жерех аральский – *Aspius aspius iblioides*, судак обыкновенный – *Stizostedion lucioergera*, окунь обыкновенный – *Perca fluviatilis*, щука – *Esox lucius*, змееголов – *Channa argus*, полосатая быстрянка - *Alburnoides taeniatus*, востробрюшка - *Hemiculter leucisculus*, речная абботина - *Abbotina rivularis*, амурский чебачок - *Pseudorasbora parva*, горчак - *Rhodeus sericeus*.

Амфибии и рептилии: зеленая жаба (*Bufo viridis complex*), озерная лягушка (*Rana (Pelophylax) ridibunda*), водяной уж (*Natrix tessellata*)

Птицы: малая поганка (*Tachybaptus ruficollis*), черношейная поганка (*Podiceps nigricollis*), серощёкая поганка (*Podiceps grisegena*), большая поганка (*Podiceps cristatus*), большая выпь (*Botaurus stellaris*), малая выпь (*Ixobrychus minutus*), большая белая цапля (*Egretta alba*), серая цапля (*Ardea cinerea*), рыжая цапля (*Ardea purpurea*), 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*), малая чайка (*Larus minutus*), озёрная чайка (*Larus ridibundus*), хохотунья (*Larus cachinnans*), чёрная крачка (*Chlidonias nige*), 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 (*Luscinola melanoporogon*), усатая синица (*Panurus biarmicus*), тростниковый ремез (*Remiz macronyx*), тростниковая овсянка (*Emberiza schoeniclus*).

Млекопитающие: кабан (*Sus scrofa*), шакал (*Canis aureus*), ондатра (*Ondatra zibethicus*), барсук (*Meles meles*), лисица (*Vulpes vulpes*), поздний кожан (*Eptesicus serotinus*).

Речные пресноводные проточные

4. Экосистемы погруженно-водных (*Potamogeton crispus*, *P. perfoliatus*, *Stuckenia pectinata*, *Myriophyllum spicatum*) макрофитов на подводных почвах (рисунок 8)



Рисунок 8. Пресноводные экосистемы р. Сырдарья

Зоопланктон: выявлено 11 таксонов, наиболее часто встречаются коловратки (*Polyarthra* sp., *Lecane luna*, *Colurella* sp., *Brachionus angularis*, *Keratella valga monospina*) и циклопы (*Acanthocyclops trajani*, *Thermocyclops taihokuensis*).

Рыбы: лещ (*Abramis brama*), белоглазка (*Abramis sapa aralensis*), жерех аральский (*Aspius aspius*), карась серебряный (*Carasius auratus*), шемая аральская (*Chalcalburnus chalcoides*), сазан (*Cyprinus carpio*), толстолобик белый (*Hypophthalmichthys molitrix*), чехонь (*Pelecus cultratus*), плотва (*Rutilus rutilus aralensis*), сом (*Silurus glanis*), судак обыкновенный (*Sander lucioperca*).

Амфибии и рептилии: зеленая жаба (*Bufo viridis complex*), озерная лягушка (*Rana (Pelophylax) ridibunda*), водяной уж (*Natrix tessellata*).

Птицы: лысуха (*Fulica atra*), красноносый нырок (*Netta rufina*), пеганка (*Tadorna tadorna*), серый гусь (*Anser anser*), морской зуёк (*Charadrius alexandrinus*), малый зуёк (*Charadrius dubius*), ходулочник (*Himantopus himantopus*), шилоклювка (*Recurvirostra avosetta*), чибис (*Vanellus vanellus*), кулик-сорока (*Haematopus ostralegus*), травник (*Tringa tetanus*), луговая тиркушка (*Glareola pratincole*), черноголовый хохотун (*Larus ichthyæetus*), хохотунья (*Larus cachinnans*), морской голубок (*Larus genei*), чеграва (*Hydroprogne caspia*), речная крачка (*Sterna hirundo*), малая крачка (*Sterna albifrons*).

Млекопитающие: кабан (*Sus scrofa*), шакал (*Canis aureus*), ондатра (*Ondatra zibethicus*), барсук (*Meles meles*), лисица (*Vulpes vulpes*), поздний кожан (*Eptesicus serotinus*).

НАЗЕМНЫЕ ПРИРОДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ

Автоморфные

5. Экосистемы волнистых равнин с белоземельнопопынными (*Artemisia terrae-albae*) с участием эфемеров (*Eremopyrum orientale*, *E. triticeum*, *Koelipinia linearis*, *Alyssum turkestanicum*) и эфемероидов (*Poa bulbosa*, *Tulipa borszczowii*, *Allium schubertii*), осоково-белоземельнопопынными (*Artemisia terrae-albae*, *Carex pachystylis*) пустынями на бурых пустынных почвах (рисунок 9)



Рисунок 9. Белоземельнопопынные (*Artemisia terrae-albae*) экосистемы

Зональные пустынные экосистемы волнистых равнин с белоземельнопопынной (*Artemisia terrae-albae*) растительностью распространены на восточном побережье моря, севернее оз. Камыстыбас и на правобережье р. Сырдарья, занимают слабо возвышенные позиции рельефа. В составе сообществ характерно присутствие эфемеров (*Eremopyrum orientale*, *E. triticeum*, *Koelipinia linearis*, *Alyssum turkestanicum*), среди эфемероидов встречается мятлики, тюльпаны, лук (*Poa bulbosa*, *Tulipa borszczowii*, *Allium schubertii*). Почвы бурые пустынные, развиваются в условиях глубокого залегания грунтовых вод на отложениях легкого гранулометрического состава, имеют полноразвитый профиль с невысоким содержанием гумуса.

Наземные беспозвоночные:

Из насекомых встречаются виды из семейств: Чернотелки (Tenebrionidae): *Blaps seriata*, *Blaps nitida*, *Adesmia gebleri*, *Adesmia anomala*, *Microdera convexa*, *Tentyria gigas*, *Pimelia cephalotes*, Жужелицы (Carabidae): *Harpalus brachypes*, *Pseudotaphoxenus rufitarsis*, Божьи коровки (Coccinellidae): *Coccinella septempunctata*, Долгоносики (Curculionidae): *Lixus iridis*, Муравьи (Formicidae): *Messor aralocaspius*, *Camponotus turkestanicus* Emery, 1887, Саранчовые (Acrididae): *Calliptamus barbarous*, Цикадки (Cicadellidae): *Balclutha chloris*, Пенницы (Aphrophoridae): *Poophilus nebulosus*, Слепняки (Miridae): *Ochyrotylus helvinus*, Пластинчатогусые жуки (Scarabaeidae): *Maladera euphorbiae*, Бутиды (Buthidae): *Mesobuthus eupeus*, Бархатницы (Satyridae): *Chazara enervata*, Роющие осы (Sphecidae): *Sphex funerarius*, *Palmodes melanarius*, *Palmodes dimidiatus*, *Prionyx nudatus*, Слепни (Tabanidae): *Tabanus zimini*, *Tabanus filipjevi*.

Амфибии и рептилии: зеленая жаба (*Bufo viridis* complex), среднеазиатская черепаха (*Agrionemys horsfieldii*), восточный удавчик (*Eryx tataricus*), стрела-змея (*Psammodphis lineolatus*), обыкновенный щитомордник (*Gloydius halys*), пискливый геккончик (*Alsophylax pipiens*), серый геккон (*Mediodactylus russowii*), степная агама (*Trapelus sanguinolentus*), средняя ящурка (*Eremias intermedia*) и быстрая ящурка (*Eremias velox*).

Птицы: обыкновенный курганник (*Buteo rufinus*), туркестанский жулан (*Lanius phoenicuroides*), пустынный сорокопут (*Lanius meridionalis*), южная бормотушка (*Hippolais rama*), бледная бормотушка (*Hippolais pallida*), славка-завирушка (*Sylvia curruca*), белоусая славка (*Sylvia mystacea*), пустынная славка (*Sylvia nana*), пустынная каменка (*Oenanthe deserti*), желчная овсянка (*Emberiza bruniceps*).

Млекопитающие: ушастый ёж (*Erinaceus auritus*), заяц-песчаник (*Lepus tolai*), большая песчанка (*Rhombomys opimus*), волк (*Canis lupus*).

6. Экосистемы бугристых песков с псаммофитнополынными (*Artemisia arenaria*, *A. terrae-albae*), псаммофитнозлаково-полынными (*Artemisia terrae-albae*, *Leymus racemosus*, *Agropyron fragile*) с участием осоки (*Carex pachystylis*), псаммофитнокустарниковыми (*Calligonum leucocladum*, *C. aphyllum*, *Ammodendron bifolium*, *Eremosparton aphyllum*, *Salsola arbuscula*, *Atraphaxis spinosa*) пустынями на песках пустынных бугристых (рисунок 10)



Рисунок 10. Псаммофитнокустарниковые экосистемы

Псаммофитные экосистемы песчаных массивов характеризуются развитием псаммофитнополюнной (*Artemisia arenaria*, *A. terrae-albae*), псаммофитнокустарниковой (*Calligonum leucocladum*, *C. aphyllum*, *Ammodendron bifolium*, *Eremosparton aphyllum*, *Salsola arbuscula*, *Atraphaxis spinosa*) и галофитнокустарниковой (*Tamarix ramosissima*, *T. hohenackeri*) растительности, формирующейся на песках пустынных бугристых, отличающихся слабо сформированным слоистым профилем, низким содержанием гумуса.

Наземные беспозвоночные:

Из насекомых встречаются виды из семейств: Чернотелки (Tenebrionidae): *Blaps seriata*, *Blaps halophila*, *Blaps granulata*, *Scleropatrum hirtulum*, *Adesmia gebleri*, *Adesmia anomala*, *Tentyria gigas*, *Microdera convexa*, *Psammocryptus minutus*, *Crypticus ruberi*, *Pimelia cephalotes*, Жужелицы (Carabidae): *Harpalus brachypes*, *Harpalus distinguendus*, Божьи коровки (Coccinellidae): *Coccinella septempunctata*, Долгоносики (Curculionidae): *Lixus iridis*, Клопы хищницы (Reduviidae): *Holotrichijs bergrothi*, Муравьи (Formicidae): *Messor aralocaspius*, Цикадки (Cicadellidae): *Balclutha chloris*, Певчие цикадки (Cicadidae): *Cicadatra querula* Пенницы (Aphrophoridae): *Poophilus nebulosus*, Свинушки: *Chloriona unicolor*, *Ribautodelphax kasachstanica*, Слепняки (Miridae): *Capsus cinctus*, *Stenodema turanicus*, Лигейды (Lygaeidae): *Jakowleffia setulosa*, Муравьиные львы (Myrmeleontidae): *Myrmeleon formicarius*, Голубянки (Lycaenidae): *Neolycaena tengstroemi*,

Амфибии и рептилии: зеленая жаба (*Bufo viridis complex*), среднеазиатская черепаха (*Agrionemys horsfieldii*), восточный удавчик (*Eryx tataricus*), стрела-змея (*Psammophis lineolatus*), серый геккон (*Mediodactylus russowii*), сцинковый геккон (*Teratoscincus scincus*), степная агама (*Trapelus sanguinolentus*), сетчатая ящурка (*Eremias grammica*), средняя ящурка (*Eremias intermedia*), линейчатая ящурка (*Eremias lineolata*) и быстрая ящурка (*Eremias velox*).

Птицы: обыкновенный курганник (*Buteo rufinus*), туркестанский жулан (*Lanius phoenicuroides*), пустынный сорокопут (*Lanius meridionalis*), южная бормотушка (*Hippolais rama*), бледная бормотушка (*Hippolais pallida*), славка-завирушка (*Sylvia curruca*), белоусая славка (*Sylvia mystacea*), пустынная славка (*Sylvia nana*), пустынная каменка (*Oenanthe deserti*), желчная овсянка (*Emberiza bruniceps*).

Млекопитающие: ушастый ёж (*Erinaceus auritus*), заяц-песчаник (*Lepus tolai*), большая песчанка (*Rhombomys opimus*), волк (*Canis lupus*).

7. Экосистемы слабоволнистых равнин с многолетнесолянковыми (*Anabasis aphylla*, *A. salsa*, *Salsola orientalis*, *Kochia prostrata*) пустынями на солонцах пустынных и такыровидных почвах (рисунок 11)



Рисунок 11. Многолетнесолянковые (бюргуновы – *Anabasis salsa*) экосистемы

Пустынно-солянковые экосистемы обсохшей части дельты р. Сырдарья с многолетнесолянковой (*Anabasis aphylla*, *A. salsa*, *Salsola orientalis*, *Kochia prostrata*) растительностью развиваются на такыровидных почвах, происхождение которых связано с изменением режима увлажнения при общем обсыхании территории. Для почвенного профиля характерна поверхностная уплотненная корка, наличие признаков окислительно-восстановительных процессов предшествующей стадии почвообразования.

Наземные беспозвоночные:

Из насекомых встречаются виды из семейств: Чернотелки (Tenebrionidae): *Blaps halophila*, *Pimelia interpunctata*, Жужелицы (Carabidae): *Pseudotaphoxenus rufitarsis*, Божьи коровки (Coccinellidae): *Coccinella septempunctata*, Долгоносики (Curculionidae): *Lixus iridis*, Муравьи (Formicidae): *Camponotus turkestanicus*, Бутиды (Buthidae): *Mesobuthus eupeus*, Цикадки (Cicadellidae): *Balclutha chloris*, Пенницы (Aphrophoridae): *Poophilus nebulosus*, Певчие цикадки (Cicadidae): *Cicadatra querula*, Клопы охотники (Nabidae): *Holonabis sareptanus*, Клопы хищницы (Reduviidae): *Vachiria deserta*, семейство Краевики (Coreidae): *Centrocoris volxemi*, Булавники (Rhopalidae): *Agrophopus viridis*, Земляные щитники (Cydnidae): *Aethus comaroffii*, Настоящие щитники (Pentatomidae): *Tarisa pallescens*, *Tarisa fraudatrix*, *Brachynema signatum*, *Brachynema germari*, Листоеды (Chrysomelidae): *Ischyronota elevata*, Совки (Noctuidae): *Agrotis ripae*, *Pseudohadena immunda*.

Амфибии и рептилии: зеленая жаба (*Bufo viridis* complex), среднеазиатская черепаха (*Agrionemys horsfieldii*), восточный удавчик (*Eryx tataricus*), стрела-змея (*Psammophis lineolatus*), серый геккон (*Mediodactylus russowii*), степная агама (*Trapelus sanguinolentus*), средняя ящурка (*Eremias intermedia*).

Птицы: обыкновенный курганник (*Buteo rufinus*), туркестанский жулан (*Lanius phoenicuroides*), пустынный сорокопуд (*Lanius meridionalis*), южная бормотушка (*Hippolais rama*), бледная бормотушка (*Hippolais pallida*), славка-завирушка (*Sylvia curruca*), белоусая славка (*Sylvia mystacea*), пустынная славка (*Sylvia nana*), пустынная каменка (*Oenanthe deserti*), желчная овсянка (*Emberiza bruniceps*).

Млекопитающие: ушастый ёж (*Erinaceus auritus*), заяц-песчаник (*Lepus tolai*), большая песчанка (*Rhombomys opimus*), волк (*Canis lupus*).

8. Экосистемы мелкобугристых песков с псаммофитнокустарниковыми (*Calligonum aphyllum*, *Eremosparton aphyllum*, *Astragalus brachypus*, *Ammodendron bifolium*, *Convolvulus subsericeus*) и галофитнокустарниковыми (*Tamarix ramosissima*, *T. hohenackeri*) пустынями на песках пустынных бугристых (рисунок 12)



Рисунок 12. Экосистемы мелкобугристых песков

Наземные беспозвоночные:

Из насекомых встречаются виды из семейств: Чернотелки (Tenebrionidae): *Scleropatrum hirtulum*, *Adesmia gebleri*, *Microdera convexa*, *Psammocryptus minutus*, *Crypticus ruberi*, *Lobodera dilectans*, *Pimelia cephalotes*, *Pimelia interpunctata*, Жужелицы (Carabidae): *Harpalus distinguendus*, Долгоносики (Curculionidae): *Lixus iridis*, Клопы хищницы (Reduviidae): *Holotrichius bergrothi*. Поющие осы (Sphecidae): *Prionyx nudatus*, *Ammophila heydeni*, *Palmodes dimidiatus*, *Prionyx nudatus*, *Ammophila heydeni*, Краброниды (Crabronidae): *Stizus annulatus*, *Philanthus variegatus*, *Tachysphex lucillus*, *Oxybelus gracilissimus*, *Stizus annulatus*, *Philanthus variegatus*, Мерахилиды (Megachilidae): *Osmia flavicornis*, Немки (Mutillidae): *Dasylabris bicolor*, Муравьи (Formicidae): *Messor aralocaspicus*, *Tetramorium caespitum*, Слепни (Tabanidae): *Heterochrysops mlkosiewiczzi*, *Haematopota pallens*, *Atylotus agrestis*, *Tabanus sabuletorum*, *Tabanus brunneocallosus*, *Hybomitra erberi*.

Амфибии и рептилии: зеленая жаба (*Bufo viridis* complex), среднеазиатская черепаха (*Agrionemys horsfieldii*), восточный удавчик (*Eryx tataricus*), стрела-змея (*Psammophis lineolatus*), серый геккон (*Mediodactylus russowii*), сцинковый геккон (*Teratoscincus scincus*), ушастая круглоголовка (*Phrynocephalus mystaceus*), степная агама (*Trapelus sanguinolentus*), сетчатая ящурка (*Eremias grammica*), средняя ящурка (*Eremias intermedia*), линейчатая ящурка (*Eremias lineolata*) и быстрая ящурка (*Eremias velox*).

Птицы: обыкновенный курганник (*Buteo rufinus*), туркестанский жулан (*Lanius phoenicuroides*), пустынный сорокопут (*Lanius meridionalis*), южная бормотушка (*Hippolais rama*), бледная бормотушка (*Hippolais pallida*), славка-завирушка (*Sylvia curruca*), белоусая славка (*Sylvia mystacea*), пустынная славка (*Sylvia nana*), пустынная каменка (*Oenanthe deserti*), желчная овсянка (*Emberiza bruniceps*).

Млекопитающие: ушастый ёж (*Erinaceus auritus*), заяц-песчаник (*Lepus tolai*), большая песчанка (*Rhombomys opimus*), волк (*Canis lupus*).

9. Экосистемы равнинных песков с саксауловыми (*Haloxylon ammodendron*, *Calligonum aphyllum*, *Stipagrostis pennata*, *Salsola nitraria*) пустынями на песках приморских (рисунок 13)



Рисунок 13. Саксауловые экосистемы

Наземные беспозвоночные:

Из насекомых встречаются виды из семейств: Чернотелки (Tenebrionidae): *Blaps seriata*, *Scleropatrum hirtulum*, *Adesmia gebleri*, *Tentyria gigas*, *Microdera convexa*, *Psammocryptus minutus*, *Crypticus ruberi*, *Pimelia cephalotes*, Жужелицы (Carabidae): *Harpalus brachypes*, *Harpalus distinguendus*, *Pseudotaphoxenus rufitarsis*, Долгоносики (Curculionidae): *Lixus iridis*, Клопы хищницы (Reduviidae): *Holotrichius bergrothi*, Муравьи (Formicidae): *Camponotus turkestanicus*, Настоящие щитники (Pentatomidae): *Brachynema germari*, *Desertomenida albula*, Настоящие мухи (Muscidae): *Musca domestica*.

Амфибии и рептилии: зеленая жаба (*Bufo viridis* complex), среднеазиатская черепаха (*Agrionemys horsfieldii*), восточный удавчик (*Eryx tataricus*), стрела-змея (*Psammophis lineolatus*), серый геккон (*Mediodactylus russowii*), сцинковый геккон (*Teratoscincus scincus*), ушастая круглоголовка (*Phrynocephalus mystaceus*), степная агама (*Trapelus sanguinolentus*), сетчатая ящурка (*Eremias grammica*), средняя ящурка (*Eremias intermedia*), линейчатая ящурка (*Eremias lineolata*) и быстрая ящурка (*Eremias velox*).

Птицы: обыкновенный курганник (*Buteo rufinus*), туркестанский жулан (*Lanius phoenicuroides*), пустынный сорокопут (*Lanius meridionalis*), южная бормотушка (*Hippolais rama*), бледная бормотушка (*Hippolais pallida*), славка-завирушка (*Sylvia curruca*), белоусая славка (*Sylvia mystacea*), пустынная славка (*Sylvia nana*), пустынная каменка (*Oenanthe deserti*), желчная овсянка (*Emberiza bruniceps*).

Млекопитающие: ушастый ёж (*Erinaceus auritus*), заяц-песчаник (*Lepus tolai*), большая песчанка (*Rhombomys opimus*), волк (*Canis lupus*).

ПОЛУГИДРОМОРФНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ

Постаквальные первичной морской равнины

10. Экосистемы слабонаклонных равнин с галофитнокустарниковыми (*Tamarix hispida*, *Nitraria schoberi*), галофитнозлаково-разнотравными (*Limonium otolepis*, *Frankenia hirsuta*, *Karelinia caspia*, *Aeluropus littoralis*, *Limonium otolepis*), солянковыми (*Halocnemum strobilaceum*, *Halostachys belangeriana*, *Climacoptera aralensis*, *Salsola nitraria*, *Suaeda acuminata*, *Bassia hyssopifolia*) пустынями на примитивных приморских почвах (рисунок 14)



Рисунок 14. Галофитнокустарниковые экосистемы

Наземные беспозвоночные:

Из насекомых встречаются виды из семейств: Чернотелки (Tenebrionidae): *Blaps halophila*, *Psammocryptus minutus*, *Lobodera dilectans*, *Pimelia interpunctata*, Божьи коровки (Coccinellidae): *Coccinella septempunctata*, Муравьи (Formicidae): *Camponotus turkestanicus*, Уховертки прибрежные (Labiduridae): *Labidura riparia*, Цикадки (Cicadellidae): *Tamaricella parvula*, *Aconura depressa*, Клещи охотники (Nabidae): *Aspilaspis pallida*, Слепняки (Miridae): *Tuponia conspersa*, *Tuponia suturalis*, *Tuponia prasina*, *Tuponia vulnerata*, *Tuponia spinifera*, *Tuponia brevicornis*, *Artheneis intricate*, Лигеиды (Lygaeidae): *Artheneis alutacea*, Настоящие щитники (Pentatomidae): *Desertomenida albula*, Настоящие мухи (Muscidae): *Musca domestica*.

Амфибии и рептилии: зеленая жаба (*Bufo viridis* complex), стрела-змея (*Psammophis lineolatus*), водяной уж (*Natrix tessellata*)

Птицы: авдотка (*Burhinus oedipnemos*), чернобрюхий рябок (*Pterocles orientalis*), обыкновенный козодой (*Caprimulgus europaeus*), малый жаворонок (*Calandrella brachydactyla*), серый жаворонок (*Calandrella rugescens*), каменка-плюсунья (*Oenanthe isabellina*)

Млекопитающие: корсак (*Vulpes corsac*), малый тушканчик (*Allactaga elater*), серый хомячок (*Cricetus migratorius*), желтый суслик (*Spermophilus fulvus*).

11. Экосистемы слабоволнистых равнин с многолетнесолянковыми (*Anabasis aphylla*, *Suaeda microphylla*), однолетнесолянково-галофитнокустарниковыми (*Halostachys belangeriana*, *Tamarix hispida*, *T. laxa*, *Climacoptera aralensis*) пустынями на примитивных приморских почвах (рисунок 15)



Рисунок 15. Многолетнесолянковые (*Halostachys belangeriana*) экосистемы

Наземные беспозвоночные:

Из насекомых встречаются виды из семейств: Чернотелки (Tenebrionidae): *Blaps halophila*, *Psammocryptus minutus*, *Lobodera dilectans*, *Pimelia interpunctata*, Божьи коровки (Coccinellidae): *Coccinella septempunctata*, Долгоносики (Curculionidae): *Lixus iridis*, Уховертки прибрежные (Labiduridae): *Labidura riparia*, Цикадки (Cicadellidae): *Berghevinia ahngeri*, *Goniognathus sangunisparsus*, *Doraturopsis heros*, Свинушки: *Chloriona unicolor*, Клопы охотники (Nabidae): *Holonabis sareptanus*, Клопы хищницы (Reduviidae): *Vachiria deserta*, Булавники (Rhopalidae): *Agrophopus viridis*, Настоящие щитники (Pentatomidae): *Tarisa pallescens*, *Tarisa fraudatrix*, *Eurydema maracandica*, Настоящие мухи (Muscidae): *Musca domestica*.

Амфибии и рептилии: зеленая жаба (*Bufo viridis* complex), стрела-змея (*Psammophis lineolatus*), степная агама (*Trapelus sanguinolentus*), водяной уж (*Natrix tessellata*).

Птицы: авдотка (*Burhinus oedicephalus*), чернобрюхий рябок (*Pterocles orientalis*), обыкновенный козодой (*Sarpedion montanus*), малый жаворонок (*Calandrella brachydactyla*), серый жаворонок (*Calandrella rugescens*), каменка-плясунья (*Oenanthe isabellina*)

Млекопитающие: корсак (*Vulpes corsac*), малый тушканчик (*Allactaga elater*), серый хомячок (*Cricetus migratorius*), желтый суслик (*Spermophilus fulvus*).

ГИДРОМОРФНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ

Постакавальные экосистемы первичной морской равнины

12. Экосистемы приморских террас с тростниковыми (*Phragmites australis*) травяными болотами на приморских болотных почвах (рисунок 16)



Рисунок 16. Экосистемы тростниковых травяных болот

Болотные экосистемы распространены вдоль современного берега моря, занимают низкие приморские террасы, длительно затапливаемые водой, характеризуются развитием тростниковых (*Phragmites australis*) травяных болот на приморских болотных почвах, имеющих слабо развитый слоистый профиль с погребенными торфянистыми горизонтами и признаками оглеения.

Амфибии и рептилии: зеленая жаба (*Bufo viridis* complex), озерная лягушка (*Rana (Pelophylax) ridibunda*), водяной уж (*Natrix tessellata*).

Птицы: кваква (*Nycticorax nycticorax*), кряква (*Anas platyrhynchos*), 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*), сорока (*Pica pica*), грач (*Corvus frugilegus*), чёрная ворона (*Corvus corone*), широкохвостка (*Cettia cetti*), черноголовый ремез (*Remiz coronatus*), тугайный соловей (*Cercotrichas galactotes*), южный соловей (*Luscinia megarhynchos*), варакушка (*Luscinia svecica*).

Млекопитающие: кабан (*Sus scrofa*), шакал (*Canis aureus*), барсук (*Meles meles*), поздний кожан (*Eptesicus serotinus*), лисица (*Vulpes vulpes*).

13. Экосистемы слабонаклонных морских равнин с однолетнесолянковыми (*Climacoptera aralensis*, *Petrosimonia triandra*, *Suaeda acuminata*, *Salicornia europaea*) пустынями на солончаках приморских (рисунок 17)



Рисунок 17. Однолетнесолянковые экосистемы

Эти экосистемы занимают слабонаклонные морские равнины с распространением солончаков приморских, отличающихся сильным засолением и глееобразованием.

Наземные беспозвоночные:

Из насекомых встречаются виды из семейств: Чернотелки (Tenebrionidae): *Blaps halophila*, Agnaridae: *Hemilepistus reaumuri*, Цикадки (Cicadellidae): *Berghevinia ahngerii*, *Goniognathus sangunisparsus*, *Doraturopsis heros*, *Aconura depressa*, Настоящие мухи (Muscidae): *Musca domestica*, Лигеиды (Lygaeidae): *Henestaris halophilus*, *Engistus salinus*, Настоящие щитники (Pentatomidae): *Tarisa pallescens*, *Tarisa fraudatrix*, *Trigonosoma oschanini*. Сленяки (Miridae): *Orthotylus fieberi*, *Orthotylus virens*.

Птицы: каспийский зуёк (*Charadrius asiaticus*), козодой (*Caprimulgus europaeus*), серый жаворонок (*Calandrella rufescens*), серый сорокопуд (*Lanius excubitor*), южная бормотушка (*Hippolais rama*), славка-завирушка (*Sylvia curruca*), пустынная славка (*Sylvia nana*), каменка-плясунья (*Oenanthe isabellina*), пустынная каменка (*Oenanthe deserti*), тугайный соловей (*Erythropygia galactotes*), желчная овсянка (*Emberiza bruniceps*).

Млекопитающие: лисица (*Vulpes vulpes*), корсак (*Vulpes corsak*), заяц-толай (*Lepus tolai*).

14. Пустошные экосистемы слабонаклонных морских равнин на солончаках приморских маршевых (рисунок 18)



Рисунок 18. Пустошные экосистемы

Наземные беспозвоночные:

Из насекомых встречаются виды из семейств: Чернотелки (Tenebrionidae): *Blaps halophila*, Agnaridae: *Hemilepistus reaumuri*.

Птицы: каспийский зуёк (*Charadrius asiaticus*), козодой (*Caprimulgus europaeus*), серый жаворонок (*Calandrella rufescens*), серый сорокопут (*Lanius excubitor*), южная бормотушка (*Hippolais rama*), славка-завирушка (*Sylvia curruca*), пустынная славка (*Sylvia nana*), каменка-плясунья (*Oenanthe isabellina*), пустынная каменка (*Oenanthe deserti*), тугайный соловей (*Erythropygia galactotes*), желчная овсянка (*Emberiza bruniceps*).

Млекопитающие: лисица (*Vulpes vulpes*), корсак (*Vulpes corsak*), заяц-толай (*Lepus tolai*).

Экосистемы аллювиально-дельтовой равнины

15. Экосистемы низких озерных террас с травяными болотами (*Phragmites australis*, *Typha angustifolia*, *Schoenoplectus litoralis*, *S. lacustris*, *S. tabernemontanii*, *S. kasachstanicus*, *Eleocharis acicularis*, *Bolboschoenus maritimus*) на лугово-болотных засоленных и болотных засоленных почвах (рисунок 19)



Рисунок 19. Травяные болота оз. Акштатау

Экосистемы аллювиально-дельтовой равнины представлены травяными болотами и болотистыми лугами, занимающими низкие озерные террасы с развитием болотных засоленных и лугово-болотных засоленных почв. Почвы характеризуются слоистым увлажненным профилем, наличием оторфованных или погребенных гумусовых горизонтов с признаками оглеения. Ширина прибрежно-водной растительности (травяных болот) колеблется в зависимости от водности, изрезанности береговой линии и глубины вреза.

Наземные беспозвоночные:

Из насекомых встречаются следующие виды из семейств: Лигеиды (*Lygaeidae*): *Cymus glandicolor*, Настоящие щитники (*Pentatomidae*): *Anthemina varicornis*, Стафилины (*Staphylinidae*): *Paederus littoralis*, *Paederus riparius*, Божьи коровки Божьи коровки (*Coccinellidae*): *Hippodamia septemmaculata*, Комары (*Culicidae*): *Anopheles claviger*.

Амфибии и рептилии: зеленая жаба (*Bufo viridis* complex), озерная лягушка (*Rana (Pelophylax) ridibunda*), водяной уж (*Natrix tessellata*).

Птицы: чибис (*Vanellus vanellus*), травник (*Tringa totanus*), белохвостая пигалица (*Vanellochettusia leucura*), черноголовая трясогузка (*Motacilla feldegg*), варакушка (*Luscinia svecica*).

Млекопитающие: кабан (*Sus scrofa*), шакал (*Canis aureus*), барсук (*Meles meles*), лисица (*Vulpes vulpes*).

16. Луговые и кустарниковые экосистемы речных и озерных террас: тростниковые (*Phragmites australis*) и разнотравно-злаковые (*Calamagrostis epigeios*, *Aeluropus littoralis*, *Sphaerophysa salsula*, *Alhagi pseudalhagi*, *Glycyrrhiza glabra*) на луговых засоленных почвах; однолетнесолянково-злаковые (*Aeluropus littoralis*, *Leymus multicaulis*, *Climacoptera aralensis*, *Suaeda acuminata*), однолетнесолянково-кустарниковые (*Halimodendron halodendron*, *Tamarix ramosissima*, *T. laxa*, *T. hispida*, *T. elongata*, *Lycium ruthenicum*, *Climacoptera brachiata*, *Suaeda linifolia*, *Atriplex saggitata*) на солончаках луговых и луговых засоленных почвах (рисунок 20)



Луговые экосистемы



Кустарниковые экосистемы

Рисунок 20. Экосистемы речных и озерных террас

Экосистемы формируются на луговых засоленных почвах. Экосистемы лугов получили распространение в пойме р. Сырдарья, занимают речные и озерные террасы, представлены тростниковой (*Phragmites australis*) и разнотравно-злаковой (*Calamagrostis epigeios*, *Aeluropus littoralis*, *Sphaerophysa salsula*, *Alhagi pseudalhagi*, *Glycyrrhiza glabra*) растительностью на луговых засоленных почвах. При близком залегании минерализованных грунтовых вод формируются галофитные луга – ажрековые (*Aeluropus littoralis*) и галофитно-разнотравные с участием видов кермека (*Limonium otolepis*, *L. gmelinii*), горькуши (*Saussurea salsa*), карелинии (*Karelinia caspia*) и однолетних солянок (*Suaeda acuminata*, *Climacoptera aralensis*). В пределах озерных систем, отнесенных к Рамсарским угодьям, выделены экосистемы болотистых тростниковых, галофитных ажрековых, мезофитных и высокотравных чиевых лугов. Террасы оз. Камыстыбас заняты тростниковыми экосистемами на лугово-болотных засоленных почвах и однолетнесолянково-ажрековыми галофитными лугами на солончаках луговых. При изменении уровня водности озер (оз. Тущибас), снижении уровня грунтовых вод и обсыхании территории формируются ажреково-гребенщиковые и эфемерово-однолетнесолянково-гребенщиковые (*Tamarix laxa*, *Climacoptera aralensis*, *Petrosimonia triandra*, *Atriplex micranta*, *Strigosella africana*, *Senecio noeanus*) сообщества на солончаках луговых. При среднем колебании уровня озер рогозово-камышовые и клубнекамышово-тростниковые травяные болота низких озерных террас сменяются тростниковыми болотистыми лугами на лугово-болотных засоленных почвах, переходящими в настоящие вейниково-тростниковые луга на луговых засоленных почвах. Галофитно-ажрековые луга и заросли гребенщика развиваются на солончаках луговых.

Дельтовые озера Камыстыбас, Лайколь, Караколь, Акштатау, Катанколь, Раимколь, Жаланашколь являются ценными местообитаниями птиц водно-болотного комплекса.

Кустарниковые экосистемы занимают высокие прирусловые участки валов и протоков, озерные террасы. Почвы луговые засоленные и солончаки луговые. Профиль почв увлажненный, отличается слоистостью отложений, признаками глееобразования и поверхностным засолением.

Наземные беспозвоночные:

Из насекомых встречаются виды из семейств: Чернотелки (Tenebrionidae): *Lobodera dilectans*, *Pimelia interpunctata*, Жужелицы (Carabidae): *Harpalus brachypes*, Божьи коровки (Coccinellidae): *Coccinella septempunctata*, Саранчовые (Acrididae): *Calliptamus barbarus*, Агнариды: *Hemilepistus reaumuri*, Цикадки (Cicadellidae): *Tamaricella parvula*, *Aconura depressa*, Клопы охотники (Nabidae): *Holonabis sareptanus*, Слепняки (Miridae): *Tuponia conspersa*, *Tuponia suturalis*, *Tuponia prasina*, *Tuponia vulnerata*, *Tuponia spinifera*, *Tuponia brevicornis*, Лигеиды (Lygaeidae): *Artheneis intricate*, *Artheneis alutacea*, Настоящие щитники (Pentatomidae): *Tarisa pallescens*, *Tarisa fraudatrix*, *Desertomenida albula*, Палочковиды коленчатоусые (Berytidae): *Berytinus geniculatus*, Настоящие мухи (Muscidae): *Musca domestica*, Тетригиды (Tetrigidae): *Paratettix uvarovi*, Прибрежные уховертки (Labiduridae): *Labidura riparia*, Слепняки (Miridae): *Capsus cinctus*, *Stenodema turanicus*, *Orthotylus fieberi*, Скакуны (Cicindelinae): *Calomera littoralis*, *Cicindela granulata*, Парусники (Papilionidae): *Papilio machaon*, Белянки (Pieridae): *Pontia daplidice*, *Pontia chloridice*, Краброниды (Crabronidae): *Cerceris arenaria*,

Амфибии и рептилии: зеленая жаба (*Bufotes viridis* complex), озерная лягушка (*Rana (Pelophylax) ridibunda*), водяной уж (*Natrix tessellata*).

Птицы: кваква (*Nycticorax nycticorax*), кряква (*Anas platyrhynchos*), 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*), сорока (*Pica pica*), грач (*Corvus frugilegus*), чёрная ворона (*Corvus corone*), широкохвостка (*Cettia cetti*), черноголовый ремез (*Remiz coronatus*), тугайный соловей (*Cercotrichas galactotes*), южный соловей (*Luscinia megarhynchos*), варакушка (*Luscinia svecica*).

Млекопитающие: кабан (*Sus scrofa*), шакал (*Canis aureus*), барсук (*Meles meles*), поздний кожан (*Eptesicus serotinus*), лисица (*Vulpes vulpes*).

17. Экосистемы прирусловой поймы с древесно-кустарниковыми (*Salix songarica*, *S. wilhelmsiana*, *Elaeagnus oxycarpa*, *Tamarix ramosissima*, *T. laxa*, *T. hispida*, *T. elongata*, *Halimodendron halodendron*) тугаями на пойменных лесолуговых почвах и галофитноразнотравно-злаковыми (*Calamagrostis epigeios*, *Phragmites australis*, *Sphaerophysa salsula*, *Glycyrrhiza glabra*, *Lythrum salicaria*, *Xanthium strumarium*, *Calystegia sepium*) лугами - на пойменных луговых почвах (рисунок 21)



Рисунок 21. Тугайные экосистемы

Экосистемы древесно-кустарниковых пустынных лесов занимают повышенные участки авандельты и прирусловой поймы р. Сырдарья, развиваются на пойменных лесолуговых (тугайных) почвах, имеющих слоистый слабо гумусированный профиль. Травянистая растительность представлена

галофитноразнотравно-злаковыми лугами, развивающимися на пойменных луговых почвах, отличающихся слабой сформированностью и слоистостью профиля, слабым поверхностным засолением. В пределах террас оз. Катанколь выделены остаточные тугаи, состоящие их туранги разнолистной (*Populus diversifolia*).

Наземные беспозвоночные:

Из насекомых встречаются виды из семейств: Чернотелки (Tenebrionidae): *Lobodera dilectans*, Жужелицы (Carabidae): *Harpalus brachypes* Sten., Божьи коровки (Coccinellidae): *Coccinella septempunctata*, *Hippodamia septemmaculata*, Саранчовые (Acrididae): *Calliptamus barbarus*, Агнариды (Hemilepistidae): *Hemilepistus reaumuri*, Цикадки (Cicadellidae): *Goniognathus sanguisparsus*, *Aconura depressa*, *Platymetopius atraphaxius*, Клопы охотники (Nabidae): *Holonabis sareptanus*, Мелкие хищницы (Anthocoridae): *Orius agilis*, семейство Слепняки (Miridae): *Capsus cinctus*, *Orthotylus virens*, Лигеиды (Lygaeidae): *Henestaris halophilus*, *Engistus salinus*, Булавники (Rhopalidae): *Agrophopus lethierryi*, Настоящие щитники (Pentatomidae): *Tarisa pallescens*, *Tarisa fraudatrix*, Палочковиды коленчатоусые (Berytidae): *Berytinus geniculatus*, Златки (Buprestidae): *Julodis variolaris*. Богомолы (Manteidae): *Iris polystictica*, *Mantis religiosa beybienkoi*, Медведки (Gryllotalpidae): *Gryllotalpa gryllotalpa*, Настоящие саранчовые (Acrididae): *Calliptamus italicus*, *Acrida oxucephala*, Мелкие хищницы (Anthocoridae): *Orius agilis*, Мертвоеды (Silphidae): *Silpha obscura*, *Aclypea calva*, Парусники (Papilionidae): *Papilio machaon*, Белянки (Pieridae): *Pontia daplidice*, *Pontia chloridice*, Совки (Noctuidae): *Sideridis albicolon*, Краброниды (Crabronidae): *Diodontus minutes*, Антофориды (Anthophoridae): *Xylocopa valga*, Апиды (Apidae): *Apis mellifera*, Общественные складчатокрылые осы (Vespidae): *Polistes gallicus*, Настоящие мухи (Muscidae): *Musca domestica*.

Амфибии и рептилии: зеленая жаба (*Bufo viridis* complex), среднеазиатская черепаха (*Agrionemys horsfieldii*), водяной уж (*Natrix tessellata*), восточный удавчик (*Eryx tataricus*), стрела-змея (*Psammophis lineolatus*), обыкновенный щитомордник (*Gloydius halys*) серый геккон (*Mediodactylus russowii*), степная агама (*Trapelus sanguinolentus*), средняя ящурка (*Eremias intermedia*), линейчатая ящурка (*Eremias lineolata*) и быстрая ящурка (*Eremias velox*).

Птицы: кваква (*Nycticorax nycticorax*), кряква (*Anas platyrhynchos*), 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*), сорока (*Pica pica*), грач (*Corvus frugilegus*), чёрная ворона (*Corvus corone*), широкохвостка (*Cettia cetti*), черноголовый ремез (*Remiz coronatus*), тугайный соловей (*Cercotrichas galactotes*), южный соловей (*Luscinia megarhynchos*), варакушка (*Luscinia svecica*).

Млекопитающие: кабан (*Sus scrofa*), шакал (*Canis aureus*), барсук (*Meles meles*), поздний кожан (*Eptesicus serotinus*), лисица (*Vulpes vulpes*).

НАЗЕМНЫЕ АНТРОПОГЕННО-НАРУШЕННЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ

18. Сорнотравные (*Peganum harmala*, *Anabasis aphylla*, *Salsola nitraria*, *Atriplex tatarica*, *Euphorbia seguierana*, *Heliotropium arguzioides*, *Ceratocarpus arenarius*, *Leuzea repens*, *Pyankovia brachiata*, *Salsola nitraria*) экосистемы на антропогенно нарушенных почвах (рисунок 22)



Рисунок 22. Сорнотравные экосистемы

Экосистемы расположены в пределах населенных пунктов, антропогенно нарушенные почвы отличаются измененными морфологическими характеристиками и признаками деградации. Для прибрежной полосы также характерно сильное антропогенное нарушение почвенно-растительного покрова, обусловленное выпасом, каналами, пожарами. Антропогенно-нарушенные экосистемы классифицируются по факторам нарушения. Увеличение рекреационной нагрузки в прибрежной зоне оз. Камыстыбас и прилегающей территории приводит к засорению бытовыми отходами, нарушению растительного покрова, возникновению процессов дефляции, и как следствие, разрушению природных экосистем. В районе Кокаральской дамбы выявлены антропогенно трансформированные экосистемы как результат рекреационной и транспортной нагрузки.

Наземные беспозвоночные:

Из насекомых встречаются виды из семейств: Чернотелки (Tenebrionidae): *Tentyria gigas*, Божьи коровки (Coccinellidae): *Coccinella septempunctata*, Саранчовые (Acrididae): *Calliptamus barbarus*, Синие и зеленые мясные мухи (Calliphoridae): *Calliphora vicina*, Серые мясные мухи (Sarcophagidae): *Sarcophaga carnaria*.

Амфибии и рептилии: зеленая жаба (*Bufo viridis* complex), средняя ящурка (*Eremias intermedia*), быстрая ящурка (*Eremias velox*).

Птицы: сизый голубь (*Columba livia*), черный стриж (*Apus apus*), деревенская ласточка (*Hirundo rustica*), удод (*Upupa epops*), обыкновенный скворец (*Sturnus vulgaris*), сорока (*Pica pica*), грач (*Corvus frugilegus*), черная ворона (*Corvus corone*), домовый воробей (*Passer domesticus*), индийский воробей (*Passer indicus*), полевой воробей (*Passer montanus*).

Млекопитающие: ушастый еж (*Erinaceus auritus*), поздний кожан (*Eptesicus serotinus*), серый хомячок (*Cricetulus migratorius*).

19. Сельскохозяйственные земли

Наземные беспозвоночные:

Из насекомых встречаются виды из семейств: Чернотелки (Tenebrionidae): *Tentyria gigas*, Божьи коровки (Coccinellidae): *Coccinella septempunctata*, Саранчовые (Acrididae): *Calliptamus barbarus*.

Амфибии и рептилии: зеленая жаба (*Bufo viridis* complex), средняя ящурка (*Eremias intermedia*), быстрая ящурка (*Eremias velox*).

Птицы: хохлатый жаворонок (*Galerida cristata*), пустынная каменка (*Oenanthe deserti*), желчная овсянка (*Emberiza bruniceps*).

Млекопитающие: шакал (*Canis aureus*), корсак (*Vulpes corsak*).

3.2 Почвы

Общая характеристика почв и почвенного покрова

По природному районированию территория проведения исследований относится к ниже-сырдарьинской средне-пустынной низменности, в соответствии со схемой природных районов долины р. Сырдарья охватывает современную (Казалинскую) дельту (Природные условия..., 1969; Бородина, 1969). В геоморфологическом отношении дельта представлена аккумулятивной дельтово-аллювиальной равниной, сложенной отсортированными отложениями реки. Дельтовая область реки характеризуется специфическими формами рельефа, к которым относятся прирусловые валы, междурусловые понижения с лентовидными водораздельными повышениями и плоские впадины.

Преобладающее распространение в современной дельте р. Сырдарья получили гидроморфные почвы, к которым относятся солончаки, аллювиально-луговые, лугово-болотные и болотные почвы. Особенности дельтового почвообразования обусловлены гидрологическим режимом реки и аридностью климата. При изменении расположения устьевой области и образовании авандельты происходит ослабление аллювиальных процессов и понижение уровня грунтовых вод, почвообразование развивается по зональному типу с образованием переходных типов опустынивающихся дельтовых почв с более выраженной степенью засоления (Егоров, 1959). На прирусловых валах, сложенных слоистым аллювием легкого гранулометрического состава со слабоминерализованными грунтовыми водами (глубина залегания 1,5–3 м) формируются аллювиально-луговые почвы. Широкие плоские впадины междурусловых понижений, сложенных тяжелыми грунтами с бессточными грунтовыми водами, формируются почвы болотного ряда. К волнистым водоразделам с минерализованными грунтовыми водами приурочены почвы засоленного ряда – солончаки. Слабо возвышенные равнины характеризуются формированием зональных бурых пустынных почв. К дельтовой области относится формирование массивов мелкобугристых и бугристо-грядовых песков (Почвы Кзыл-Ординской области, 1983).

Бурые пустынные почвы получили распространение на восточном побережье моря, встречаются севернее оз. Камыслыбас и на правом берегу р. Сырдарья, занимают повышенные позиции волнистых равнин, развиваются под белоземельнополынной (*Artemisia terrae-albae*) растительностью. Почвообразующими породами служат отложения легкого гранулометрического состава. Среди бурых пустынных почв выделены нормальные и солонцеватые роды. Бурые нормальные почвы залегают однородными контурами, образуют комплексы с бурыми солонцеватыми почвами и солонцами пустынными, и сочетания с песками пустынными бугристыми. Мощность почвенного профиля незначительная с аккумулятивным горизонтом серовато-бурого цвета комковато-пылеватой структуры, который переходит в иллювиальный горизонт темно-бурого цвета, плотного сложения, комковатой структуры. Переходный горизонт имеет светлое окрашивание, более

плотное сложение и выделение карбонатов в виде пятен. Содержание гумуса в верхних горизонтах не превышает 1 %, сумма поглощенных оснований 12–15 мг-экв на 100 г почвы, в составе поглощенных оснований преобладают катионы кальция и магния. Реакция почвенного раствора слабощелочная при pH=8,0–8,4. Содержание солей в профиле в пределах 0,5 %, тип засоления сульфатно-хлоридный. По гранулометрическому составу преобладают супесчаные и суглинистые разновидности.

Солончаки развиваются в условиях близкого залегания от поверхности засоленных почвообразующих пород, сильно минерализованных грунтовых вод и выпотного гидрологического режима. Среди солончаков авандельты р. Сырдарья выделяется подтип солончаков гидроморфных, который подразделяется на роды: типичные, луговые и приморские. Преобладание в составе солей сернокислого натрия обуславливает формирование вида солончаков пухлых.

Солончаки типичные развиваются на повышенных участках водоразделов и вдоль не обводняемых прирусловых участках внутри дельтовых равнин в условиях влияния минерализованных грунтовых вод, залегающих на глубине 3–6 м, залегают в комплексе с пойменными луговыми опустынивающимися и лугово-болотными опустынивающимися почвами. Растительность представлена галофитами (*Halostachys belangeriana*, *Nitraria schoberi*, *Halocnemum strobilaceum*, *Tamarix hispida*, *T. laxa*, *Climacoptera aralensis*). Профиль почв слоистый с чередованием прослоев различного гранулометрического состава с преобладанием супесей и легких суглинков. Содержание солей высокое в поверхностном горизонте (до 5–12 %) и профиле (1–3 %), тип засоления хлоридно-сульфатный, натриевый. Реакция почвенного раствора щелочная при pH=8,3–8,9. Солончаки бедны органическим веществом, содержание гумуса не превышает 1 %, сумма поглощенных оснований невысокая, в составе преобладает катион кальция.

Солончаки луговые развиваются на прирусловых участках валов и протоков, озерных террасах, образуют комплексы с пойменными луговыми и лугово-болотными почвами, входят в состав сочетаний с луговыми засоленными почвами, характеризуются увлажненным профилем, обусловленным влиянием близко залегающих слабо минерализованных грунтовых вод. Растительность представлена галофитносолянковыми (*Climacoptera aralensis*, *Suaeda acuminata*) сообществами с луговым (*Aeluropus littoralis*, *Acroptilon repens*, *Argusia sibirica*) разнотравьем. Глубина залегания слабоминерализованных грунтовых вод 2–3 м. Профиль почв отличается наличием темноокрашенного гумусового горизонта мощностью 20–30 см, присутствием солей с поверхности. Содержание гумуса достигает 2–3 %. Тип засоления хлоридно-сульфатный и сульфатный. По гранулометрическому составу преобладают супесчаные и легкосуглинистые разновидности.

Солончаки приморские образуются в современной выдвинутой в море лопастной части дельты (авандельты), при затоплении морской водой отдельных участков дельтовой суши во время сгонно-нагонных явлений и при выходе на поверхность морских осадков с образованием морских заливов. Среди солончаков приморских выделяются *соленые грязи*, представляющие переходные образования от подводных засоленных почв к наземным, сильно засоленным. С поверхности выделяется тонкий слой современного осадка, под которым располагается прослойка сине-зеленого окрашивания, переходящая в мощный слой породы черного цвета с разложившимися органическими остатками с признаками глееобразования. Степень засоления средняя, сильная и очень сильная, тип засоления сульфатно-хлоридный и хлоридно-сульфатный. Растительность солончаков приморских представлена однолетнесолянковыми (*Climacoptera aralensis*, *Petrosimonia triandra*, *Suaeda acuminata*, *Salicornia europea*) сообществами. Степень засоления сильная и очень сильная с солевым максимумом (2,5–6,5 %) в верхнем горизонте, тип засоления сульфатно-хлоридный. На отдаленных от моря участках под однолетнесолянково-галофитнокустарниковой (*Halostachys belangeriana*, *Tamarix hispida*, *T. laxa*, *Climacoptera aralensis*) растительностью формируются солончаки приморские, не испытывающие затопление с сильной степенью хлоридного или сульфатно-хлоридного типа засоления. Профиль почв отличается слоистостью различных по гранулометрическому составу отложений и слабой дифференциацией на генетические горизонты. Содержание гумуса в профиле солончаков варьирует от 0,66–2,69 до 0,98–3,0 %.

Луговые почвы развиваются в пределах озерных террас под галофитно-злаковой (*Phragmites australis*, *Leymus multicaulis*, *Aeluropus littoralis*, *Climacoptera brachiata*, *Suaeda linifolia*, *Atriplex saggitata*) растительностью, залегают в сочетаниях с солончаками луговыми. Среди луговых почв наибольшее распространение получили засоленные виды, формирующиеся на слабозасоленных почвообразующих

породах с близкими минерализованными грунтовыми водами. Профиль почв увлажненный слоистый, отличается буровато-серым окрашиванием гумусового горизонта с выраженной мелкокомковатой структурой, образованием в верхней части дерновинного горизонта. В нижележащем горизонте наблюдается сизоватое окрашивание, ржавая корочка на гранях структурных отдельностей. Содержание гумуса в верхней части профиля составляет 1,4–2,6 %. Реакция почвенного раствора щелочная при $pH=8,1-8,3$. Сумма поглощенных оснований 24–25 мг-экв на 100 г почвы с преобладанием в составе катионов кальция и магния. Содержание легкорастворимых солей около 1 %. По гранулометрическому составу преобладают суглинистые разновидности.

Пойменные луговые почвы имеют широкое распространение в долине р. Сырдарья, встречаются в приморской части авандельты. Развиваются на современных аллювиальных отложениях преимущественно легкого гранулометрического состава под луговой (*Calamagrostis epigeios*, *Glycyrrhiza glabra*, *Sphaerophysa salsula*, *Dodartia orientalis*) растительностью, залегают в комплексе с лугово-болотными и болотными почвами, солончаками луговыми. Слабоминерализованные грунтовые воды залегают на глубине 1–1,5 м. Тип аллювиально-луговых почв разделяется на подтипы слоистых и слоистых примитивных в зависимости от состава аллювиальных отложений. Среди аллювиально-луговых почв выделены обычные и карбонатные роды, подразделяются на виды по глубине залегания солевого горизонта (солончаковатые, солончаковые), степени (от слабой до сильной) и типа засоления (хлоридно-сульфатный, сульфатный). Характерными особенностями почв является отсутствие выраженных генетических горизонтов и слоистость почвенной толщи. Для почв характерно невысокое содержание гумуса (варьирование в верхних горизонтах от 0,5 до 4,3 %) и легкий гранулометрический состав. Сумма поглощенных оснований в пределах 5–17 мг-экв на 100 г почвы с преобладанием в составе катионов кальция и магния. Засоление поверхностное сульфатное, степень засоления слабая. По гранулометрическому составу почвы слоистые с чередованием песчаных, супесчаных и легкосуглинистых слоев.

Пойменные луговые обсыхающие почвы распространены по приустьевым валам отмерших дельтовых протоков, развиваются под изреженной растительностью (*Phragmites australis*), залегают в комплексе с лугово-болотными опустынивающимися почвами и солончаками типичными. Грунтовые воды на глубине 6–8 м. Поверхность почв покрыта полигональными трещинами со слабо выраженной корочкой. Содержание гумуса 1–1,5 %, сумма поглощенных оснований 6–10 мг-экв на 100 г почвы с преобладанием катиона кальция. Реакция почвенного раствора щелочная при $pH=8,1-9,0$. По степени засоления выделены незасоленные и засоленные виды, по гранулометрическому составу преобладают супесчаные и легкосуглинистые разновидности.

Пойменные лесолуговые (тугайные) почвы развиваются на повышенных участках приустьевой поймы р. Сырдарья под тугайными лесами, в составе которых принимают участие ивы, лох, тамарикс (*Salix songorica*, *Elaeagnus oxycarpa*, *Tamarix ramosissima*, *T. laxa*). Травянистый покров представлен вейником, тростником, верблюжьей колючкой, дурнишником (*Calamagrostis epigeios*, *Phragmites australis*, *Alhagi pseudalhagi*, *Xanthium strumarium*). Грунтовые воды пресные, залегают на глубине 2–3 м. Почвообразующими породами служат аллювиальные отложения легкого гранулометрического состава. Профиль почв слоистый с чередованием прослоев разной мощности и гранулометрического состава. Почвы слабо гумусированные, содержание гумуса не превышает 1–1,5 %. Сумма поглощенных оснований невысокая, в пределах 10 мг-экв на 100 г почвы. В составе поглощенных оснований преобладает катион кальция. Тип засоления сульфатный. По гранулометрическому составу распространены супесчаные и легкосуглинистые разновидности, отличающиеся преобладанием пылеватых фракций.

Лугово-болотные почвы занимают плоские широкие междуречные понижения, встречаются вокруг болот и озер, формируются на отложениях легкого состава, залегают в комплексе с болотными и пойменными луговыми почвами, солончаками луговыми. Растительность представлена тростниковыми (*Phragmites australis*) и рогозовыми (*Typha angustifolia*) зарослями с участием *Alisma plantago-aquatica*, *Butomus umbellatus*, *Calistegia sepium*, *Cyperus fuscus*, *Eleocharis acicularis*, *Juncus gerardii* и др. Грунтовые воды различной минерализации залегают на глубине 1–2 м. По засолению выделяются незасоленные и засоленные виды лугово-болотных почв. Профиль почв слоистый с обилием глеевых и охристых затеков. Мощность гумусового горизонта достигает 30–40 см. Профиль почв отличается слоистым сложением,

наличием гумусовых погребенных прослоек, обилием охристо-ржавых пятен окислов железа, наличием полуразложившихся корневых остатков и насыщением капиллярной влагой. Содержание гумуса колеблется в пределах 2–8 %, количество карбонатов достигает 11–13 %. Сумма поглощенных оснований варьирует от 12 до 35 мг-экв на 100 г почвы, в составе поглощенных оснований преобладает катион кальция при участии катиона магния. Засоление почв хлоридно-сульфатное или сульфатное. По гранулометрическому составу преобладают тяжелосуглинистые разновидности.

Лугово-болотные обсыхающие почвы полугидроморфного режима увлажнения образуются при снижении уровня грунтовых вод и общем их обсыхании, залегают в комплексе с солончаками типичными и пойменными луговыми обсыхающими. Почвы встречаются в периферийной части дельты под тростниковой (*Phragmites australis*) растительностью. Сильно минерализованные грунтовые воды залегают на уровне 6–8 м. Профиль отличается развитием поверхностной корки, подкорковым горизонтом чешуйчатой структуры, формированием горизонта плотного сложения, глыбистой структуры. Содержание гумуса в верхнем горизонте достигает 2–4 %. Сумма поглощенных оснований 12–17 мг-экв на 100 г почвы, в составе поглощенных оснований преобладают катионы кальция при участии катиона магния. По гранулометрическому составу преобладают тяжелосуглинистые разновидности.

Болотные почвы занимают плоские широкие впадины межрусловых понижений, формируются под гидрофильной растительностью (*Phragmites australis*, *Typha angustifolia*), залегают в комплексе с лугово-болотными и пойменными луговыми почвами. Грунтовые воды различной минерализации (1,5–30 г/л). Среди болотных почв распространение получили иловато-болотные, торфянисто-болотные и болотные приморские подтипы, подразделяются на виды по глубине залегания солевого горизонта на солончаковые и солончаковатые. Болотные почвы сложены слоистыми алювиальными отложениями, характеризуются образованием оторфованного горизонта, темным гумусовым горизонтом мощностью 20–40 см, оглеением, проявлением окислительно-восстановительных процессов в виде ржавых пятен. Почвы карбонатные (0,5–12 %), имеют высокое содержание гумуса (4–7 %). Сумма поглощенных оснований 24–34 мг-экв на 100 г почвы, в составе поглощенных оснований преобладают катионы кальция и магния, реакция почвенного раствора щелочная при $pH=7,7-8,3$. По гранулометрическому составу встречаются тяжелосуглинистые и глинистые разновидности.

Плавнево-болотные почвы характерны для устьевой области дельты реки, занимают заболоченные поверхности и застойные разливы с пресной, полу солоноватой и соленой водой, представлены плавнями, среди которых по происхождению выделяются приморские и внутри дельтовые. Приморские плавни образуются на плоских пространствах вблизи морского края дельты. Внутри дельтовые плавни формируются на некотором удалении от моря, представляют мелководные застойные разливы в депрессиях дельтового рельефа. Растительность представлена тростниковыми и тростниково-рогозовыми (*Phragmites australis*, *Scirpus lacustris*, *S. kasakhstanicus*, *Typha angustifolia*) зарослями. Глубина залегания грунтовых вод не превышает 1 м. С поверхности почв выделяется черный сырой полуторфянистый слой с наилком, пронизанный корнями растений, под которым залегают слои светло-серого песка с черными затеками с полуразложившимися корневыми остатками, переходящий в мокрый песок сизоватого оттенка с ржавыми пятнами и корневыми остатками. Подстиляется светло-серым супесчаным пльвуном. Содержание гумуса в верхнем горизонте в пределах 1,1–1,7 %. Почвы карбонатные, содержание карбонатов составляет 5–8 % с равномерным распределением по профилю. Реакция почвенного раствора щелочная, $pH=8,0-8,8$. По степени засоления встречаются незасоленные (величина плотного остатка не превышает 0,3 %) и слабозасоленные (0,6 %) виды при хлоридно-сульфатном типе засоления. По гранулометрическому составу преобладают супесчаные и легкосуглинистые разновидности.

Приморские болотные почвы распространены вдоль современного берега моря, занимают пониженные элементы рельефа, длительно затапливаемые водой. Почвы характеризуются слабо сформированным слоистым профилем с чередованием песчаных, супесчаных слоев, наличием прослоев скопления обломков ракушек и погребенных торфянистых горизонтов и признаков оглеения. Профиль почв маломощный, мокрый, отличается коричневым цветом поверхностного горизонта, переходящего в сизовато-серый переходный горизонт без выраженной структуры с обилием корней растений. Содержание гумуса в верхнем

горизонте превышает 5 %. Почвы содержат до 15–20 % карбонатов. Реакция почвенного раствора щелочная. По гранулометрическому составу преобладают песчаные и супесчаные разновидности.

Такыровидные почвы автоморфного режима увлажнения занимают слабоволнистые равнины обсохшей части дельты р. Сырдарья с выраженными блюдцеобразными понижениями. Растительность представлена многолетнесолянковыми (*Anabasis aphylla*, *A. salsa*, *Salsola orientalis*) сообществами. С поверхности выделяется слабо уплотненная, пористая суглинистая корка мощностью до 4 см, под которой залегает плотный суглинистый горизонт темно-серого цвета, переходящий в горизонты тяжелого гранулометрического состава с выделением ржавых пятен окислов железа. Содержание гумуса в верхней части профиля не превышает 1,3–1,8 %. По характеру распределения солей и степени засоления почвы подразделяются на незасоленные (сумма солей до 0,1 % на глубине до 30 см), солончаковатые (сумма солей до 0,5 % на глубине до 50–70 см) и солончаковые (сумма солей до 0,2–0,4 % на глубине до 0–25 см) виды. Тип засоления сульфатный. По гранулометрическому составу преобладают тяжелосуглинистые разновидности.

Подводные почвы образуются в прибрежной части мелководий, распространены в устьевой области р. Сырдарья, протоках и в водоемах внутри дельты. Растительность представлена рдестовыми (*Potamogeton perfoliatus*, *P. pectinatus*, *P. crispus*) подводными лугами, группировками камыша казахстанского (*Scirpus kashgarianicus*), нимфейника щитовидного (*Nymphoides peltatum*) и сальвинии (*Salvinia natans*). Профиль почв отличается наличием верхнего илистого слоя буровато-серого цвета с полуперепревшими растительными остатками, под которым располагается супесчаный слой уплотненного сложения в смеси с черно-бурый илом, растительными остатками и обломками пресноводных ракушек. Ниже залегает буровато-серый уплотненный слой суглинистого состава с меньшим содержанием растительных остатков, переходящий в отложения зеленовато-бурой окраски. Для почв характерно высокое содержание гумуса (0,69–5,80 %) и азота (0,035–0,340 %), высокая емкость обмена (10–18,7 мг-экв на 100 г почвы) с преобладанием катионов кальция и магния. Тип засоления сульфатный, степень засоления слабая при плотном остатке 0,172–0,652 %.

Примитивные приморские почвы с навейным песчаным чехлом формируются по повышенным позициям в условиях дефляционно-рассолительных процессов, приводящих к смещению горизонтов соленакопления вниз по профилю. Растительность представлена разреженными сообществами или отсутствует. На поверхности обособляется тонкий наносной песчаный слой. Профиль почв отличается слоистостью преимущественно легких по гранулометрическому составу отложений, чередующихся с прослоями ракушек. Дифференциация на генетические горизонты не выражена. Содержание гумуса 0,16–0,33 %. Верхняя и средняя часть профиля рассолена. Тип засоления глубоких горизонтов разнообразный, от хлоридного до хлоридно-сульфатного и сульфатного. При усилении процессов дефляции и эоловой аккумуляции процессы рассоления усиливаются и формируются *песчаные пустынные почвы* слабой степени засоления под изреженной псаммофитной растительностью.

Пески пустынные дельтовых областей образуют песчаные массивы, среди которых различаются низкие мелкобугристые, бугристо-грядовые островные, крупногрядовые древние (Боровский, 1958). Среди этих типов песчаных массивов выделена группа почв: песчаные гумусированные засоленные и слабозасоленные почвы мелкобугристых песков обводненных районов дельты; пылевато-песчаные гумусированные почвы полого-бугристых песков; рыхло-песчаные почвы бугристо-грядовых песков. Песчаные почвы характеризуются развитием псаммофитнокустарниковой (*Calligonum aphyllum*, *Eremosparton aphyllum*, *Astragalus brachypus*, *Ammodendron bifolium*) и саксауловой (*Haloxylon ammodendron*) растительностью. Профиль песчаных почв слоистый, отличается слабой дифференциацией на горизонты. Содержание гумуса в пределах 0,3–0,8 %.

Анализ физико-химических свойств почв

Проведение исследований по изучению морфогенетических свойств почв включает определение структуры почвенного покрова территории современной дельты р. Сырдарья с аналитическим исследованием основных показателей физико-химических свойств почв.

Морфологические признаки *солончака приморского* приводятся в описании разреза 1, заложенного 3.10.2021 в пределах осушки Малого моря (высота 35 м н.у.м) (таблица 1). Поверхность мелкобугорчатая с выцветами солей. Грунтовая вода с 74 см. Растительность представлена единичными растениями тростника (*Phragmites australis*). В верхней части выделяется солевая корочка мощностью 0–0,5 см. Ржавые пятна окислов железа с 2 см. Вскипание от соляной кислоты с поверхности.

Таблица 1. Морфологическое описание профиля солончака приморского

Почвенный профиль	Мощность горизонта, см	Морфологические признаки горизонта
	0–0,5	Белесовато-серая, влажная, солевая корочка с битыми ракушками
	0,5–8	Сизовато-серый, влажный, рыхлый, супесчаный, бесструктурный с черными глеевыми и ржавыми пятнами, полуперепревшими корневыми остатками, редкими корнями растений
	8–19	Палево-желтый, влажный, уплотнен, песчаный, бесструктурный с глеевыми и ржавыми пятнами, полуперепревшими корневыми остатками, обилием битых ракушек, корнями растений
	19–34	Палево-серый, влажный, уплотнен, песчаный, бесструктурный с редкими глеевыми и ржавыми пятнами, битыми ракушками, неперегнившими растительными остатками
	34–69	Палево-серый, сырой, уплотнен, песчаный, бесструктурный с пятнами органики, сизоватыми глинистыми пятнами, битыми ракушками
	69–74	Палево-серый, мокрый, песчаный, бесструктурный с редкими черными пятнами органики, битыми ракушками

Содержание гумуса в профиле почв низкое, не превышает 0,62–0,65 % (таблица 5). Почвы карбонатные, содержание углекислоты карбонатов колеблется от 13,67 до 21,25 % с максимумом в средней части. Реакция почвенного раствора сильнощелочная, рН=9,5–9,7 с увеличением щелочности с глубиной. Сумма поглощенных оснований в пределах 13,27– 22,13 мг-экв на 100 г почвы. В составе поглощенных оснований преобладают катионы кальция (47–64 %) и магния (24–40 %). На долю обменного натрия приходится 8–12 % от суммы поглощенных оснований, почвы слабо солонцеватые, что обусловлено наличием натриевых солей. В верхнем горизонте почв сумма солей достигает 1,425 %, тип засоления хлоридно-сульфатный, степень засоления средняя. Нижележащая толща до глубины в 50 см не засолена, сумма солей не превышает 0,194–0,240 % (таблица 6). По гранулометрическому составу почвы песчаные с преобладанием фракций мелкого (55,61 %) и среднего (32,76 %) песка. В распределении иловато-пылеватых фракций по профилю наблюдается их некоторое увеличение (до 13,22–16,83 %) в средней части профиля (таблица 7).

Морфологические признаки *пойменных луговых обсыхающих почв* приводятся в описании разреза 2, заложенного 3.10.2021 на выровненном участке волнистой равнины (высота 39 м н.у.м) (таблица 2). Растительность представлена тростниковым (*Phragmites australis*) сообществом. Поверхность неровная, мелкобугорчатая, рыхлая. В верхней части профиля выделяется рыхлый песчаный слой с хрупкой супесчаной корочкой мощностью 0–0,3 см. Ржавые пятна окислов железа с 12 см. Вскипание от соляной кислоты с поверхности.


Таблица 2. Морфологическое описание профиля пойменных луговых обсыхающих почв

Почвенный профиль	Мощность горизонта, см	Морфологические признаки горизонта
	0–12	Палево-серый, сухой, рыхлый, сыпучий, песчаный, бесструктурный с корнями растений
	12–22	Желтовато-серый, сухой, рыхлый, сыпучий, супесчаный, бесструктурный с ржавыми пятнами, битыми ракушками, неперегнившим корневыми остатками, обилием корней растений
	22–43	Светло-серый, сухой, уплотнен, супесчаный, бесструктурный с ржавыми пятнами, битыми ракушками, редкими корнями растений
	43–67	Палево-бурый с серыми глинистыми пятнами, свежий, плотный, супесчаный, бесструктурный с ржавыми пятнами, битыми ракушками
	67–102	Палево-бурый с серыми прослойками глины, влажный, плотный, суглинистый, бесструктурный с единичными ракушками
	102–120	Сизовато-серый, влажный, плотный, глинистый, бесструктурный с единичными ракушками

Содержание гумуса в профиле почв низкое, не превышает 0,49–0,65 % (таблица 5). Почвы карбонатные, содержание углекислоты карбонатов колеблется от 14,96 до 22,17 % с резким уменьшением значений до 7,35 % в нижнем горизонте. Реакция почвенного раствора сильнощелочная, pH=9,4–9,9. Сумма поглощенных оснований низкая, в пределах 9,39–13,42 мг-экв на 100 г почвы. В составе поглощенных оснований преобладает катион кальция (63–74 %) при участии катиона магния (16–30 %). На долю обменного натрия приходится 5,9–9,4 % от суммы поглощенных оснований, почвы не солонцеватые. Почвы не засолены, сумма солей не превышает 0,090–0,202 % (таблица б). По гранулометрическому составу почвы супесчаные с преобладанием фракций среднего (71,71 %) и мелкого (10,59 %) песка. В распределении иловато-пылеватых фракций по профилю наблюдается наибольшее количество (16,10 %) в верхнем горизонте (таблица 7).

Морфологические признаки *приморских почв* с навеванным песчаным чехлом приводятся в описании разреза 3, заложенного на выровненном участке волнистой равнины (высота 38 м н.у.м) (таблица 3). Растительность представлена эremosпартовым (*Eremosparton aphyllum*) разреженным сообществом. Поверхность мелкобугорчатая с битыми ракушками. В верхней части профиля выделяется нанесенный маломощный песчаный слой мощностью 0–0,5 см. Вскипание от соляной кислоты с поверхности.


Таблица 3. Морфологическое описание профиля приморских почв с навешанным песчаным чехлом

Почвенный профиль	Мощность горизонта, см	Морфологические признаки горизонта
	0–11	Палево-серый, сухой, рыхлый, сыпучий, супесчаный, бесструктурный с корнями растений, битыми ракушками
	11–36	Палево-серый с серыми прослойками, сухой, уплотнен, песчаный, бесструктурный с редкими корнями растений, битыми ракушками
	36–88	Желтовато-серый, сухой, уплотнен, супесчаный, бесструктурный с прослойками битых ракушек, единичными корнями растений

Содержание гумуса в профиле почв низкое, не превышает 0,46–0,62 % (таблица 5). Почвы карбонатные, содержание углекислоты карбонатов колеблется от 11,39 до 24,49 % с максимумом в верхнем горизонте. Реакция почвенного раствора сильнощелочная, pH=9,4–9,9. Сумма поглощенных оснований низкая, в пределах 10,67–12,59 мг-экв на 100 г почвы. В составе поглощенных оснований преобладает катион кальция (59–70 %) при значительном участии катиона магния (29–39 %). На долю обменного натрия приходится 0,2–1,4 % от суммы поглощенных оснований, почвы не солонцеватые. Почвы не засолены, сумма солей не превышает 0,056–0,112 % (таблица 6). По гранулометрическому составу почвы слоистые с чередованием супесчаных и песчаных прослоев. Верхний горизонт супесчаного состава имеет преобладание фракций среднего (45,50 %) и мелкого (34,87 %) песка. В распределении иловато-пылеватых фракций по профилю наблюдается их наибольшее количество (13,62 и 17,33 %) в супесчаных горизонтах (таблица 7).

Морфологические признаки *пойменных лесолуговых (тугайных) почв* приводятся в описании [разреза 4](#), заложенного 3.10.2021 на надпойменной террасе р. Сырдарья (высота 38 м н.у.м) (таблица 4). Растительность представлена ивово-лоховым (*Salix songorica*, *Elaeagnus oxycarpa*) тугаем. В травяном ярусе присутствует тростник (*Phragmites australis*), вейник (*Calamagrostis epigeios*), верблюжья колючка (*Alhagi pseudalhagi*), дурнишник (*Xanthium strumarium*). Проективное покрытие 60–70 %. Поверхность мелкобугорчатая. Глеевый сизоватый слой с 65 см. Вскипание от соляной кислоты с поверхности.

Таблица 4. Морфологическое описание профиля пойменных лесолуговых (тугайных) почв

Почвенный профиль	Мощность горизонта, см	Морфологические признаки горизонта
	0–7	Светло-серый, сухой, рыхлый, сыпучий, супесчаный, бесструктурный с корнями растений
	7–17	Палево-серый, сухой, уплотнен, пылевато-комковатый, суглинистый с корнями растений
	17–27	Светло-серый, сухой, уплотнен, пылевато-комковатый, суглинистый с редкими корнями растений
	27–41	Палево-бурый, свежий, плотный, пылевато-комковатый, супесчаный
	41–65	Палево-бурый с серыми прослойками глины, влажный, плотный, бесструктурный, суглинистый
	65–98	Сизовато-серый, темный, влажный, плотный, суглинистый, бесструктурный

Содержание гумуса в профиле почв низкое, не превышает 0,49–0,59 %, увеличивается в нижних горизонтах до 0,65–0,82 %, что обуславливает наличие погребенного горизонта предыдущей стадии почвообразования (таблица 5). Почвы малокарбонатные, содержание углекислоты карбонатов колеблется от 0,76 до 4,27 % с максимумом в нижнем горизонте при отсутствии выраженного карбонатного профиля. Реакция почвенного раствора щелочная и сильнощелочная, pH=8,9–9,8. Сумма поглощенных оснований низкая, в пределах 9,74–15,18 мг-экв на 100 г почвы. В составе поглощенных оснований преобладает катион магния (36–74 %) при значительном участии катиона кальция (11–59 %). На долю обменного натрия приходится 4,5–15,2 % от суммы поглощенных оснований, почвы не солонцеватые. Почвы засолены до глубины 17 см, сумма солей составляет 0,474–0,887 %, тип засоления хлоридно-сульфатный, степень засоления слабая (таблица 6). По гранулометрическому составу почвы супесчаные с преобладанием фракций мелкого песка (74,88 %) и ила (8,82 %). В распределении иловато-пылеватых фракций по профилю наблюдается утяжеление гранулометрического состава до легкого и среднего суглинка в погребенном горизонте (таблица 7).

Таблица 5. Химические свойства почв

№ разреза	Глубина образца, см	Гумус, %	CO ₂ , %	pH	Поглощенные основания, мг-экв на 100 г почвы						
					Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺	Σ	Na ⁺ , %	
Солончак приморский											
1	0–8	0,65	13,67	9,6	10,44	8,95	1,85	0,89	22,13	8,4	
	8–19	0,62	19,77	9,5	8,45	3,98	1,77	0,26	14,46	12,2	
	19–34	0,62	21,25	9,6	8,45	3,48	1,15	0,19	13,27	8,7	
	34–74	0,62	20,39	9,7	8,95	3,48	1,77	0,10	14,30	12,4	

Пойменные луговые обсыхающие почвы											
2	0-12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	12-22	0,65	20,19		9,4	8,45	3,98	0,91	0,08	13,42	6,8
	22-43	0,49	14,96		9,9	6,96	1,49	0,88	0,06	9,39	9,4
	43-67	0,49	18,54		9,9	7,46	1,99	0,77	0,06	10,28	7,5
	67-102	0,59	22,17		9,8	7,46	3,48	0,69	0,06	11,69	5,9
	102-120	0,59	7,35		9,6	7,95	2,98	0,91	0,06	11,90	7,6
Приморские почвы с наваянным песчаным чехлом											
3	0-0,5	0,56	15,56		9,7	7,46	4,97	0,08	0,08	12,59	0,6
	0,5-11	0,46	24,49		9,9	7,46	2,98	0,15	0,08	10,67	1,4
	11-36	0,49	16,88		9,4	8,45	3,48	0,02	0,08	12,03	0,2
	36-88	0,62	11,39		9,5	7,46	3,98	0,02	0,07	11,53	0,2
Пойменные лесолуговые (тугайные) почвы											
4	0-7	0,52	2,78		9,1	8,95	5,47	0,68	0,08	15,18	4,5
	7-17	0,59	3,67		9,1	3,98	6,96	0,93	0,08	11,95	7,8
	17-27	0,49	0,76		9,8	0,99	6,46	1,21	0,08	8,74	13,8
	27-41	0,49	2,81		9,0	3,98	10,44	1,21	0,07	15,70	7,7
	41-65	0,82	2,88		9,1	3,98	4,97	1,62	0,08	10,65	15,2
	65-98	0,65	4,27		8,9	3,98	7,46	0,68	0,08	12,20	5,6

Таблица 6. Содержание воднорастворимых солей в почвах (% / мг-экв)

№ разреза за	Глубина образца, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻¹	SO ₄ ⁻²	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺
			HCO ₃ ⁻	CO ₃ ⁻²						
Солончак приморский										
1	0-8	1,425	0,020	0,001	0,392	0,547	0,059	0,062	0,330	0,016
			0,32	0,04	11,06	11,40	2,94	5,09	14,35	0,40
	8-19	0,194	0,024	0,001	0,039	0,072	0,020	0,010	0,026	0,003
			0,40	0,04	1,09	1,50	0,98	0,78	1,15	0,08
19-34	0,228	0,027	0,001	0,053	0,078	0,022	0,012	0,033	0,004	
		0,44	0,04	1,50	1,63	1,08	0,98	1,42	0,10	
34-49	0,240	0,022	0,001	0,059	0,086	0,025	0,012	0,033	0,004	
		0,36	0,04	1,65	1,79	1,27	0,98	1,45	0,09	
Пойменные луговые обсыхающие почвы										
2	0-12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	12-22	0,202	0,027	0,000	0,045	0,069	0,020	0,011	0,028	0,002

			0,44	0,00	1,28	1,44	0,98	0,88	1,34	0,06
	22–43	0,094	0,034 0,56	0,001 0,04	0,011 0,30	0,023 0,48	0,012 0,59	0,004 0,29	0,010 0,43	0,001 0,03
	43–67	0,102	0,039 0,64	0,002 0,08	0,008 0,23	0,028 0,58	0,014 0,69	0,005 0,39	0,008 0,34	0,001 0,03
	67–102	0,090	0,034 0,56	0,001 0,04	0,009 0,26	0,023 0,58	0,008 0,39	0,006 0,53	0,008 0,36	0,001 0,03
	102–120	0,176	0,044 0,72	0,001 0,04	0,028 0,79	0,053 1,11	0,018 0,88	0,008 0,69	0,022 0,97	0,003 0,08
Приморские почвы с навейным песчаным чехлом										
3	0–0,5	0,070	0,039 0,64	0,001 0,04	0,004 0,11	0,009 0,19	0,014 0,69	0,002 0,20	0,001 0,03	0,001 0,03
	0,5–11	0,056	0,037 0,60	0,001 0,04	0,003 0,08	0,003 0,07	0,010 0,49	0,002 0,20	0,001 0,03	0,001 0,03
	11–36	0,112	0,051 0,84	0,001 0,04	0,003 0,08	0,029 0,61	0,024 1,18	0,004 0,29	0,001 0,03	0,001 0,03
	36–88	0,094	0,027 0,44	0,001 0,04	0,003 0,08	0,039 0,82	0,020 0,98	0,004 0,29	0,001 0,03	0,001 0,03
Пойменные лесолуговые (тугайные) почвы										
4	0–7	0,887	0,027 0,44	0,001 0,04	0,008 0,23	0,583 12,14	0,063 3,14	0,023 1,86	0,173 7,54	0,011 0,27
	7–17	0,474	0,027 0,44	0,001 0,04	0,019 0,53	0,286 5,96	0,024 1,18	0,017 1,37	0,099 4,30	0,003 0,08
	17–27	0,112	0,029 0,48	0,001 0,04	0,008 0,23	0,044 0,91	0,004 0,20	0,007 0,59	0,019 0,81	0,001 0,03
	27–41	0,302	0,029 0,48	0,001 0,04	0,012 0,34	0,176 3,66	0,033 1,67	0,015 1,27	0,034 1,49	0,002 0,05
	41–65	0,218	0,029 0,48	0,001 0,04	0,021 0,60	0,109 2,26	0,020 0,98	0,018 1,47	0,020 0,86	0,001 0,04
	65–98	0,207	0,034 0,56	0,001 0,04	0,019 0,53	0,100 2,07	0,018 0,88	0,018 1,47	0,017 0,75	0,002 0,06

Таблица 7. Гранулометрический состав почв

№ разреза	Глубина образца, см	Содержание фракций, %, размеры фракций в миллиметрах на абсолютно сухую почву							
		песок		пыль			ил	<0,01	Мех состав
		1–0,25	0,25–0,05	0,05–0,01	0,01–0,005	0,005–0,001	<0,001		
Солончак приморский									
1	0–8	32,76	55,61	2,41	5,21	3,61	0,40	9,22	песок
	8–19	59,88	22,10	1,20	12,82	0,40	3,61	16,83	супесь
	19–34	62,00	11,56	13,22	8,82	1,20	3,21	13,22	супесь
	34–74	49,57	29,99	11,22	3,61	3,21	2,40	9,22	песок
Пойменные луговые обсыхающие почвы									
2	0–12	–	–	–	–	–	–	–	–
	12–22	71,71	10,59	1,61	6,84	6,44	2,82	16,10	супесь
	22–43	55,08	31,07	8,96	3,26	0,41	1,22	4,89	песок
	43–67	54,15	34,64	4,41	1,60	2,00	3,20	6,81	супесь
	67–102	56,81	30,37	3,21	3,61	2,00	4,01	9,62	супесь
	102–120	34,78	50,40	8,01	0,40	1,20	5,21	6,81	песок
Приморские почвы с наваянным песчаным чехлом									
3	0–0,5	45,74	38,63	6,01	2,00	2,81	4,81	9,62	песок
	0,5–11	45,50	34,87	6,01	7,21	1,60	4,81	13,62	супесь
	11–36	48,79	42,69	1,22	5,27	0,81	1,22	7,30	песок
	36–88	35,58	45,09	2,02	2,82	1,61	12,89	17,33	супесь
Пойменные лесолуговые (тугайные) почвы									
4	0–7	3,47	74,88	3,61	1,60	7,62	8,82	18,04	супесь
	7–17	6,08	65,04	8,82	0,40	2,81	16,84	20,04	супесь
	17–27	44,06	37,92	3,20	6,01	2,80	6,01	14,82	супесь
	27–41	4,51	75,28	2,02	6,47	2,02	9,70	18,19	супесь
	41–65	5,17	67,83	2,91	21,18	1,66	1,25	24,09	л/суглинок
	65–98	2,21	53,57	14,07	6,83	12,46	10,85	30,15	с/суглинок

Выводы:

Формирование почв и почвенного покрова современной дельты р. Сырдарья обусловлено условиями гидроморфного ряда почвообразования и особенностями почвообразующих пород, содержащих в своем составе элементы питания растений. Аридность климата придает гидроморфному процессу почвообразования в дельте особые зонально-провинциальные черты, проявляющиеся в распространении почв разной степени и характера засоления. Особенности почвообразования в дельтах, обусловленные засолением, связаны с застойным характером грунтовых вод, положительным солевым балансом, внутри дельтовым перераспределением солей в почвах и грунтовых водах.

Процесс гидроморфного дельтового почвообразования связан с биологической и геологической аккумуляцией вещества. Биологические процессы приводят к возрастанию уровня плодородия почв, но под влиянием геологических процессов наблюдается погребение почв аллювиальными речными отложениями, и их засоление. Другой особенностью дельтового почвообразования является динамичность факторов почвообразования, их быстрое развитие во времени на определенных участках дельты.

В устьевой области в условиях переувлажнения и процессов наиливания происходит образование первичных почв. При смене переувлажнения капиллярным увлажнением от грунтовых вод сокращается поступление мелкообломочного материала, возникает приток растворимых соединений. В дальнейшем при сокращении обводнения территории и понижении уровня грунтовых вод происходит иссушение почв, прекращается приток веществ с речными и грунтовыми водами. Преобладающим становится влияние зональных биоклиматических факторов, почвы переходят в разряд автоморфных.

Стадии развития дельтовых почв характеризуются определенным типом водного и солевого режима, комплексом растительных сообществ, формирующихся на основе однотипности экологических условий. Стадии подводного почвообразования соответствуют две группы образований: подводный аллювий процессов быстрой аккумуляции и собственно подводные почвы с замедленным накоплением осадков и образованием биогенных слоев. На стадии переувлажненных почв образуется тип болотных почв с подтипом плавнево-болотных и иловато-болотных почв различной степени оглеения. Переход от болотной стадии к луговой сопровождается снижением эффективного плодородия почв и формированием лугово-болотных и болотно-луговых почв. Почвы луговой стадии развиваются в условиях транспирационно-выпотного водного режима с элементами промывного режима, возникновения окислительно-восстановительных процессов, органоминеральных и минеральных новообразований с образованием двух подтипов, обусловленных проявлением дернового или лугово-солончакового процесса. К почвам лугового ряда отнесены также пойменные луговые почвы и их обсыхающие варианты. Другим подтипом дернового процесса являются пойменные лесолуговые (тугайные) почвы, возникновение которых связано с участием в почвообразовании древесной растительности приречных лесов со злаково-разнотравным травяным покровом.

Переход луговых почв в такыровидные почвы происходит при быстром изменении условий увлажнения, сопровождается деградацией свойств луговых почв при отсутствии биологического фактора почвообразования.

Аutomорфные зональные бурые пустынные почвы характеризуются засоленностью на уровне родовых различий, солончаковость обусловлена предшествующей стадией развития или засолением почвообразующих пород. В дельтовых почвах солончаковость развивается как современный процесс, в результате преобладания выпотного режима увлажнения над промывным режимом, и носит прогрессивный характер, снижая уровень их плодородия.

Среди солончаков выделены подтипы солончаков луговых, связанных со слабоминерализованными грунтовыми водами и солончаки, связанные с высокоминерализованными грунтовыми водами. У солончаков луговых засоление наблюдается только в верхнем горизонте, у солончаков других подтипов присутствует профильное засоление. Формирование солончаков приморских обусловлено источниками засоления и особенностями водно-солевого режима. В дельтах образование солончаков приморских связано с затоплением морской водой (сезонные и многолетние колебания уровня моря), фильтрация которой в грунты дельты способствует образованию солончаков, а также при выходе на поверхность морских осадков.

3.3 Растительный мир

По ботанико-географическому районированию (Рачковская Сафронова, 1994; Ботаническая география..., 2003; Димеева, Курочкина, 2005) проектная территория входит в состав Сахаро-Гобийской пустынной области, Ирано-Туранской подобласти, Северотуранской провинции, Западно-Северотуранской подпровинции, Североприаральскому, Восточноприаральскому, Сырдарьинскому и Приморскому округам. Территория расположена на стыке северных и средних пустынь.

Мониторинг флоры и растительности проводился по точкам мониторинга предыдущих лет (таблица 8).

Таблица 8. Точки мониторинга ВБУ

№ GPS	Координаты	Высота, м	Местность / мониторинговые виды
Авандельта			
T.300	N 46° 08' 00.2" E 60° 46' 45.0"	35	Охотничьи угодья МФСА (вагончик у Кокарала)
T.301	N 46° 08' 02.5" E 60° 46' 41.2"	34	Гребенщиковое
T.302	N 46° 07' 23.2" E 60° 47' 40.3"	35	Камыш казахстанский. 1 популяция
T.303	N 46° 07' 19.5" E 60° 47' 29.2"	33	Камыш казахстанский. 2 популяция
T.304	N 46° 06' 27.7" E 60° 46' 19.4"	38	Камыш казахстанский. 3 популяция (5 группировок)
T.305	N 46° 06' 19.2" E 60° 46' 23.1"	35	Камыш казахстанский. 4 популяция (15 группировок)
T.306	N 46° 06' 08.0" E 60° 46' 16.2"	41	Камыш казахстанский. Кокаральская плотина, у берега. 5 популяция (7 группировок)
T.307	N 45° 05' 48.1" E 60° 46' 39.1"	35	Рядом с Кокаральской дамбой, Авандельта, почвенный профиль 1, разрез 1
T.308	N 46° 05' 47.3" E 60° 46' 37.8"	39	Рядом с Кокаральской платиной, Авандельта, тростниковая полоса. Почвенный профиль 1, разрез 2
T.309	N 46° 05' 46.3" E 60° 46' 35.2"	38	Рядом с Кокаральской платиной, Авандельта, почвенный профиль 1, разрез 3
T.310	N 46° 06' 25.9" E 60° 45' 56.1"	44	Точка рогоза малого
T.311	N 46° 06' 28.1" E 60° 51' 42.0"	38	р. Сырдарья, лоховый тугай, почвенный профиль 2, разрез 4
Дельтовые озера			
T.312	N 40° 10' 34.0"	55	оз. Камыстыбас

	E 61° 49' 17.3"		
T.313	N 46° 56' 25.3" E 61° 32' 09.8"	52	Система озер Акшатау, оз.Шабанкол
T.314	N 45° 57' 44.2" E 61° 33' 41.6"	57	оз. Акшатау, западная точка
T.303	N 45° 55' 20.4" E 61° 41' 44.1"		оз. Шомишколь (точка мониторинга) (галофитнесолянковое)
T.302	N 45° 55' 04.0" E 61° 42' 09.1"		оз. Шомишколь (однолетнесолянковое)
T.306	N 46° 03' 52.8" E 61° 46' 45.3"		оз. Райымколь (до точки с камышом казахстанским около 30 м, уровень воды выше, залито водой)
T.304-305	N 46° 03' 04.6" E 61° 46' 22.2" N 46° 03' 04.8" E 61° 46' 20.4"		оз. Раимколь. Залито водой (точки с камышом)
T.307	N 46° 04' 01.2" E 61° 43' 09.5"		оз. Раимколь. Сальвиния у моста

Список флоры водно-болотных угодий авандельты, дельтовых озер реки Сырдарьи и прилегающей территории в настоящее время включает 253 вида сосудистых растений, относящихся к 156 родам и 45 семействам (Приложение 2), что на 19 видов больше, чем было отмечено ранее (Мониторинг..., 2014). Наибольшее число видов представлено в семействах Amaranthaceae (56 видов), Asteraceae (39), Fabaceae (20), Poaceae (19), Brassicaceae (18), Convolvulaceae (10), Boraginaceae (8), Polygonaceae (7), Tamaricaceae (7) (рисунок 23). Наиболее богаты видами роды Suaeda (9 видов), Atriplex (8), Astragalus (7), Salsola (7), Tamarix (7), Artemisia (6).

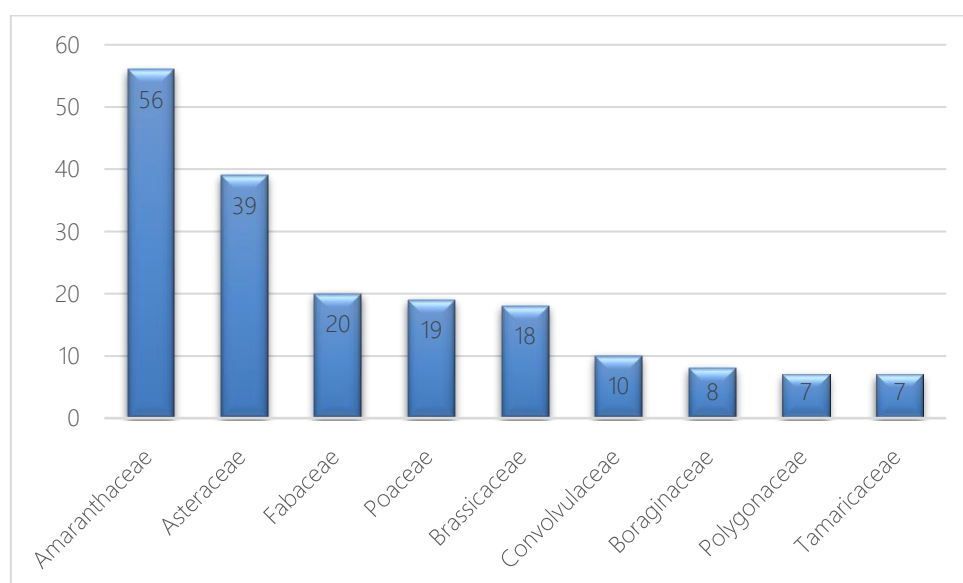


Рисунок 23. Спектр ведущих семейств

Отмечено 7 эндемиков и субэндемиков Казахстана: полынь прутьевидная (*Artemisia scopiformis*), лебеда колючая (*Atriplex pungens*), лебеда Пратова (*Atriplex pratovii*), петросимония жестковолосая (*Petrosimonia hirsutissima*), жузгун курчеватый (*Calligonum crispatum*), астрагал коротконогий (*Astragalus brachypus*), тюльпан Борщова (*Tulipa borszczowii*).

В Красной книге Казахстана (2014) выявлены 5 видов: нимфейник щитолистный (*Nymphoides peltata*), камыш казахстанский (*Schoenoplectus kasachstanicus*), лебеда Пратова (*Atriplex pratovii*), тюльпан Борщова (*Tulipa borszczowii*), тюльпан двуцветковый (*Tulipa biflora*). В региональной Красной книге Кызылординской области (2014) отмечены также еще 4 вида (*Nitraria schoberi*, *Salvinia natans*, *Zannichelia major*, *Populus euphratica*) (Приложение 3) Во флоре ВБУ встречаются особо охраняемые виды растений из Приложения к Бернской конвенции об охране дикой флоры и фауны и природных местообитаний Европы (1979): сальвиния плавающая (*Salvinia natans*) и рогоз малый (*Typha minima*).

На обследованной территории выявлено 102 вида лекарственных растений (Грудзинская и др., 2014) (Приложение 4), из них 85% используется в народной медицине и только 15% признаны официальной медициной (рисунок 24).



Рисунок 24. Использование лекарственных растений в медицине

Характеристика свойств некоторых лекарственных растений по литературным источникам (Лекарственные..., 1966; Кукенов и др., 2002; Азембаев и др., 2015) приводится в Приложении 5.

В авандельте и дельтовых озерах выделено 5 типов растительности: водный, луговой, тугайный, болотный, пустынный (Биоразнообразие..., 2012). Водный тип растительности формируется гидрофильными растениями (погруженно- и поверхностно-водными). Луговой тип растительности встречается в пойме Сырдарьи и в прибрежной полосе Малого Арала. При близком залегании минерализованных грунтовых формируются галофитные луга с участием ажрека (*Aeluropus littoralis*), видов кермека (*Limonium otolepis*, *L. gmelinii*), карелинии (*Karelinia caspia*), жантака (*Alhagi pseudalhagi*). Вейниковые настоящие луга (*Calamagrostis epigeios*) распространены в пойме, где также встречаются виды дербенника (*Lithrum salicaria*, *L. virgatum*), девясил британский и каспийский (*Inula britannica*, *I. caspica*). На прирусловых отмелях пионерами зарастания являются сообщества дурнишника обыкновенного (*Xanthium strumarium*). К тугайному типу растительности относятся древесно-кустарниковые заросли долин пустынных рек. Древесные тугаи образованы ивой джунгарской с участием лоха узколистного. В травяном ярусе – виды лугового разнотравья: *Calamagrostis epigeios*, *Xanthium strumarium*, *Phragmites australis*, *Lithrum salicaria*, *Crypsis schoenoides*, *Argusia sibirica*. В древесном ярусе широко распространена лиана клематис восточный (*Clematis orientalis*). Кустарниковые тугаи формируют виды тамарикса (*Tamarix ramosissima*, *T. elongata*, *T. laxa*, *T. hispida*) и чингил (*Halimodendron halodendron*). В травяном ярусе отмечены виды солянок (*Atriplex tatarica*, *Salsola nitraria*) и галофитного

разнотравья (*Karelinia caspia*, *Aeluropus littoralis*). Настоящие многоярусные тугаи и сообщества чингила встречаются в нижнем течении Сырдарьи, до ее разветвления на протоки.

Болотный тип растительности распространен на почвах болотного ряда. Его формируют виды рогоза, камыша, клубнекамыша с участием сусака, сыти, болотницы (*Butomus umbellatus*, *Cyperus fuscus*, *Eleocharis acicularis*).

Растительные сообщества пустынного типа приурочены к разным почвенно-грунтовым условиям. Наибольшее число формаций формируется галофильными видами, произрастающими на засоленных почвах. Среди галофитных формаций широко распространены однолетнесолянковые сообщества с участием лебеды (*Atriplex pratovii*, *A. sphaeromorpha*), климакоптеры (*Climacoptera aralensis*, *C. lanata*, *C. brachiata*), петросимонии (*Petrosimonia squarrosa*), солероса (*Salicornia europaea*), сведы (*Suaeda acuminata*), солянки натронной (*Salsola nitraria*). Галофитнокустарниковые сообщества (*Nitraria schoberi*, *Halostachys belangeriana*) отмечены на приморских солончаках осушенного дна Арала.

На песчаных отложениях доминируют псаммофитнокустарниковые сообщества (*Calligonum crispatum*, *C. aphyllum*, *Eremosparton aphyllum*, *Convolvulus erinaceus*, *Ammodendron bifolium*) и черносаксаульники (*Haloxylon aphyllum*). В травяном ярусе присутствуют многолетники - хондрилла (*Chondrilla brevirostris*), парнолистник амударьинский (*Zygophyllum oxianum*), селин перистый (*Stipagrostis pennata*), однолетние солянки (*Salsola paulsenii*, *Corispermum aralo-caspicum*, *C. hyssopifolium*) и эфемеры (*Lepidium perfoliatum*, *Hyalea pulchella*, *Strigosella circinata*, *Anisantha tectorum*, *Descurainia sophia*).

Мониторинг ВБУ 2021 года показал, что на мелководьях приустьевой части формирующейся авандельты Сырдарьи и по мелководьям береговой линии, прилегающей к Кокаральской дамбе, было отмечено 5 популяций камыша казахстанского (*Schoenoplectus kasakhstanicus*), включающих 30 группировок (рисунок 25). Группировки включают от 5 до 15 растений. В 2017 г. было обнаружено 11 группировок.



Рисунок 25. Местообитания камыша казахстанского в 2021 году

Во время мониторинга не были подтверждены сообщества краснокнижного вида нимфейника щитолистного (*Nymphoides peltata*). Можно выдвинуть несколько причин: 1) дельтовые протоки, где ранее были выявлены сообщества, заросли, стали труднодоступны, по ним нельзя было проехать на моторной лодке; 2) низкое стояние воды в 2021 г. привело к разрушению местообитаний нимфейника и сокращению площади популяций. С другой стороны, в период наблюдения на озере Райым начался спуск воды. Точки мониторинга были подтоплены, недоступны для обследования, вследствие чего не обнаружены редкие экосистемы с краснокнижным камышом казахстанским и сальвинией (*Salvinia natans*) (рисунок 27).



а



б

Рисунок 26. Точки мониторинга камыша казахстанского (а) и сальвинии (б) на озере Райым

При обследовании дельтовых озер был отмечен низкий уровень стояния воды. На озере Камыстыбас вода отошла на 200 м, на обсохшей полосе формируются разреженные группировки тамарикса и однолетних солянок. Уровень воды был низкий в озерах Акшатау, Лайколь, Шомышколь, Шабанколь (рисунок 28). Степень антропогенной нарушенности прибрежных озерных экосистем сильно возрастает у населенных пунктов из-за чрезмерного выпаса.



Озеро Камыстыбас



Озеро Акшатау



Озеро Лайколь



Озеро Шабанколь



Озеро Шомышколь

Рисунок 27. Дельтовые озера

Выводы

Мониторинг редких видов показал стабильное состояние популяций камыша казахстанского в авандельте. Не были подтверждены точки произрастания камыша казахстанского, сальвинии плавающей на озере Райым, нимфейника щитолистного в протоках авандельты и камыша малого. Состояние тугайной растительности благополучное. Антропогенное воздействие заметно на побережье Малого Арала и вокруг дельтовых озер, где основным фактором является перевыпас. Рекреация отмечена на побережье Малого Арала, наиболее заметна на озере Камыстыбас.

Рекомендации по долгосрочному мониторингу

Мониторинг редких видов из Красной книги Казахстана

Проводится учет всех популяций редких видов водно-болотного комплекса (камыша казахстанского, нимфейника щитолистного, сальвинии плавающей, рогоза малого), определяются координаты, глубина акватории, минерализация и температура воды, площадь зарослей. В каждом из местонахождений выполняется геоботаническое описание с оценкой общего проективного покрытия растительности, подсчитывается число особей, высота, обилие, распределение, фенофаза, признаки аномального развития.

Мониторинг индикаторных сообществ

Для мониторинга лохово-ивовых тугаев выбираются участки. Определяются координаты участков, тип почвы. Для учета древостоя закладывается площадка 20x20 кв. м, определяется число деревьев, высота, диаметр ствола, сомкнутость, фенофаза, признаки аномального развития. Для учета травяного яруса закладывается площадка 10x10 кв. м, определяется общее проективное покрытие растительности, видовой состав, высота, обилие, распределение, фенофаза для каждого вида.

Рекомендации по устойчивому функционированию экосистем

Для сохранения популяций редких прибрежно-водных видов камыша казахстанского и нимфейника щитолистного необходимы условия достаточной обводненности. В других регионах (Россия) отмечено, что нимфейник может расширять площади в маловодные годы, но значительное понижение уровня рек может привести к исчезновению популяции. Для устойчивого функционирования тростниковой растительности в дельтовых озерах необходимо поверхностное затопление сроком от 10 до 15 дней весной и от 10 до 20 - летом; рекомендуется выборочный сенокос и запрещено выжигание. Для тугаев рекомендуется нежелательны застой воды осенью и сброс в зимний период. Следует запретить выпас скота в весенне-летний период и ограничить осенью. Для луговых экосистем необходимо периодическое (не менее 1 раза в 3 года) поверхностное затопление пресной водой (промывка солей) в период с конца апреля до конца июня на срок не более 20 дней.

3.4 Животный мир

3.4.1 Беспозвоночные

3.4.1.1 Зоопланктон

Зоопланктон отдельных участков Арало-Сырдарьинского бассейна характеризуется различной степенью изученности. Регулярные исследования этого сообщества ведутся только в Аральском море. Начались они еще в 1900 г. и продолжают по настоящее время. Зоопланктон Аральского моря всегда характеризовался низким разнообразием. За более чем столетний промежуток времени в его составе было выявлено всего 53 вида: коловраток (Rotifera) – 21, ветвистоусых (Cladocera) – 8, веслоногих (Copepoda) – 23 (Андреев, 1999). Среди них один акклиматизант (*Calanipeda aquaedulcis*) и 15 видов о. Harpacticoida, являющихся факультативными обитателями толщи воды. Таким образом, собственно планктонная фауна Аральского моря включала 38 видов. В современный период, характеризующийся разделением единой акватории моря на две изолированные акватории, дальнейшим осолонением Большого Арала и восстановлением гидролого-гидрохимического режима Малого Арала, гидробиологические исследования ведутся только в северной части моря. В 2000-2004 гг. разнообразие зоопланктона Малого Арала варьировало от 12 до 24 видов (Балымбетов, Гришаева, 2005). Постоянно встречались личинки двустворчатых моллюсков, коловратки *Synchaeta vorax*, *Brachionus plicatilis*, *B. calyciflorus*, *Keratella quadrata*, ракообразные *Evadne anonyx*, *Podonevadne camptonyx*, *Calanipeda aquaedulcis*. С расширением опресненной зоны в планктоне отдельных участков Малого Арала появились и другие виды пресноводного комплекса – *Bosmina longirostris*, *Cyclops vicinus*, *Alona rectangula*, *Chydorus sphaericus*, *Daphnia longispina*, *Diaphanosoma gr. brachyurum*. Осенью 2017 г. в составе зоопланктона Малого Аральского моря было выявлено 18 таксонов. Широкое распространение имели эвригалитные и галофильные виды беспозвоночных – коловратки (*Keratella tropica tropica*, *Synchaeta vorax*), ракообразные (*Calanipeda aquae-dulcis*, *Mesocyclops leuckarti*).

Зоопланктон р. Сырдарьи изучался эпизодически. Его состав определяется в первую очередь скоростью течения и количеством взвешенных в воде веществ. До создания водохранилищ из-за высокой мутности воды зоопланктон в реке отсутствовал. После ее зарегулирования в составе сообщества отмечались коловратки сем. Lecanidae, Brachionidae, ракообразные *Chydorus sphaericus*, *Alona rectangula*, *Diaphanosoma gr. brachyurum*, *Daphnia longispina*, *Paracyclops fimbriatus*, *Phylodiaptomus blanci*, *Acanthodiptomus denticornis* (Придаткина, 1974). В 2004-2006 гг. разнообразие зоопланктонных сообществ среднего течения реки изменялось от 9 до 15 таксонов (Крупа, 2008). В состав зоопланктона нижнего течения реки Сырдарьи, наряду с пресноводно-солонатоводными, входили виды, характерные для Аральского моря – коловратка *Synchaeta vorax*, акклиматизант *Calanipeda aquaedulcis* и представитель понто-каспийского комплекса *Podonevadne camptonyx* (Балымбетов, Гришаева, 2008). В октябре 2017 г. разнообразие зоопланктона в общей сложности составило 16 таксонов. Наиболее часто в речных протоках встречались коловратки *Brachionus calyciflorus*, *Keratella cochlearis tecta*, *Keratella tropica*, *Polyarthra sp.*, ветвистоусый рачок *Bosmina (Bosmina) longirostris*.

Исследования зоопланктона пойменных озер реки Сырдарьи проводились с различной степенью регулярности, начиная с 1973 г. (Балымбетов, Гришаева, 2005а). Разнообразие зоопланктонных сообществ, представленных преимущественно видами пресноводного комплекса, варьировало от 33 до 40 наименований. Состав доминирующих видов в различные годы был непостоянен и включал коловраток *Keratella quadrata*, *K. tropica*, *K. cochlearis*, *Hexarthra fennica*, *Filinia longiseta*, *Brachionus quadridentatus*, *B. plicatilis*, ветвистоусых *Ceriodaphnia reticulata*, *Chydorus sphaericus*, веслоногих *Mesocyclops leuckarti*, *Cyclops vicinus*. При постоянной межгодовой смене состава доминирующих видов среди представителей

пресноводного комплекса, акклиматизант *C. aquaedulcis* играл ведущую роль в зоопланктоне пойменных озер в течение всего периода наблюдений.

В период полевых работ 2021 г. обследована авандельта р. Сырдарья, предустьевая зона Аральского моря, пойменные озера Акштатау, Караколь, Шомишколь и Раим (таблица 9, Приложение 6). Определены координаты точек отбора проб зоопланктона, глубина, прозрачность и температура воды.

Таблица 9. Станции отбора проб зоопланктона в авандельте р. Сырдарья, прибрежной зоне Аральского моря и пойменных озерах, октябрь 2021 г. г.

Название	Глубина, м	Прозрачность, м	Температура, °С	Координаты	
Аральское море	3,3	2,5	13,0	N46°06578	E060° 46101
	3,9	2,5	13,0	N46°06735	E060° 46472
	2,0	2,0	13,0	N46°07077	E060° 47119
р. Сырдарья	4,1	0,70	14,0	N46°02045	E061° 02712
	3,6	0,66	11,0	N46°06854	E061° 29969
	2,6	0,72	15,0	N46°06137	E060° 52006
Оз. Райым	2,2	2,2	10,0	N46°04497	E061° 44942
	2,7	2,7	9,0	N46°04106	E061° 44233
	2,0	2,0	10,0	N46°03040	E061° 46367
оз. Акштатау	1,1	1,1	12,0	N45°59292	E061° 36839
	1,9	1,9	11,0	N45°58406	E061° 36272
	1,4	1,4	11,0	N45°59590	E061° 35294
оз. Караколь	1,8	1,8	11,0	N45° 59168	E061°41464
	1,3	1,3	10,0	N45° 57911	E061°40794
	1,6	1,6	11,0	N45° 56759	E061°39193
оз. Шомишколь	1,4	1,4	11,0	N45° 53464	E061°39557
	1,5	1,5	10,0	N45° 54501	E061°38691
	1,9	1,9	9,0	N45° 54956	E061°40281

Глубина обследованных участков достигала 1,1-4,4 м. Минимальная прозрачность воды зафиксирована в р. Сырдарье. В Аральском море прозрачность воды достигала 2,0-2,5 м. В озерах прозрачность воды соответствовала глубине. Температура воды не превышала 11,0°С. Всего по стандартным методикам отобрано 18 количественных проб зоопланктона.

В составе зоопланктона авандельты р. Сырдарья, прибрежной акватории Малого Аральского моря, озер Раим, Шомишколь, Акштатау и Караколь было выявлено в общей сложности 47 таксонов, из которых коловраток 29, ветвистоусых ракообразных – 6, веслоногих ракообразных – 9, факультативных планктеров – 3 (таблица 10). Чаще всего встречались коловратки *Keratella quadrata*, *Lecane (s.str.) luna*, *Polyarthra sp.*, *Synchaeta littoralis* и ракообразные *Calanipeda aquae-dulcis*.

Таблица 10. Таксономический состав зоопланктона обследованных водоемов, октябрь 2021 г.

Название вида	Сыр-дарья	Малое Аральское Море	Акшатау	Караколь	Раим	Шомиш-коль
Коловратки – Rotifera						
<i>Hexarthra fennica</i> (Levander)				67		
<i>Bdelloida</i> gen.sp.			33	100	33	33
<i>Brachionus angularis</i> (Gosse)				100		
<i>Brachionus quadridentatus</i> (Hermann)		67	33	67		
<i>Brachionus quadridentatus ancylognathus</i> (Schmarda)	67					
<i>Euchlanis calpidia</i> (Myers)		67				
<i>Euchlanisapidula</i> (Parise)				33		
<i>Euchlanis deflexa</i> (Gosse)		33				
<i>Euchlanis dilatata</i> (Ehrenberg)		33		67	100	
<i>Euchlanis oropha</i> (Gosse)	67					
<i>Euchlanis</i> sp. (Ehrenberg)					33	
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg)				67	100	
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse)	67					
<i>Keratella quadrata</i> (Muller)			100	100	100	100
<i>Keratella tropica</i> (Apstein)					33	33
<i>Keratella tropica reducta</i> (Fadeew)	33				67	
<i>Lecane</i> (Monostyla) <i>thaleri</i> (Harring et Myers)					33	
<i>Lecane</i> (s.str.) <i>luna</i> (Muller)	33			100	100	100
<i>Lophocharis rubens</i> (Wulfert)						33
<i>Notholca acuminata</i> (Ehrenberg)	67	67			33	
<i>Notommata collaris</i> (Ehrenberg)	33					
<i>Polyarthra dolichoptera</i> (Idelson)		67				
<i>Polyarthra</i> sp.	100			100	100	100
<i>Synchaeta cecilia</i> (Rousselet)		67				
<i>Synchaeta littoralis</i> (Rousselet)	67		67	100	100	
<i>Synchaeta pectinata</i> (Ehrenberg)					67	
<i>Synchaeta tamara</i> (Rousselet)		100				
<i>Testudinella patina</i> (Hermann)					67	
<i>Trichotria pocillum</i> (Muller)					67	
Ветвистоусые - Cladocera						

<i>Alona rectangulara</i> (Sars)					33	33
<i>Bosmina (Bosmina) longirostris</i> (O.F. Muller)						100
<i>Ceriodaphnia pulchella</i> (Sars)						33
<i>Ceriodaphnia reticulata</i> (Jurine)			100			33
<i>Chydorus sphaericus</i> (O.F. Muller)		33		67	67	33
<i>Diaphanosoma lacustris</i> (Korinek)			100			33
Веслоногие - Copepoda						
<i>Acanthocyclops trajani</i> (Mirabdullayev et Defaye)	100					
<i>Calanipeda aquae-dulcis</i> (Kritschagin)	33	100	100	100	100	100
<i>Cyclopoida</i> gen.sp.				100		100
<i>Cyclops vicinus</i> (Uljanin)					33	
<i>Diacyclops languidoides</i> (Lilljeborg)		100			100	
<i>Diaptomidae</i> gen.sp. (Sars)		33				
<i>Ergasilidae</i> gen.sp.					33	33
<i>Harpacticoida</i> gen.sp.			100	67		67
<i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus)			100			
Факультативные планктеры						
<i>Bivalvia</i> gen.sp.			100	67		100
<i>Nematoda</i> gen.sp.			33	33		33
<i>Ostracoda</i> gen.sp.			33	33		
Всего:	11	12	12	18	21	18

Наиболее разнообразным по общему числу таксонов был зоопланктон пойменных озер Раим, Караколь, Шомишколь (таблица 11). Наименьшим разнообразием характеризовались зоопланктонные сообщества реки Сырдарьи, прибрежной зоны Аральского моря и оз. Акшатау.

Таблица 11. Общая характеристика разнообразия зоопланктона обследованных водоемов, октябрь 2021 г.

Группа	Сырдарья	Малое Аральское море	Акшатау	Караколь	Раим	Шомишколь
Rotifera	9	8	4	11	15	6
Cladocera	0	1	2	1	2	6
Copepoda	2	3	3	3	4	4
Прочие	0	0	3	3	0	2
Всего:	11	12	12	18	21	18

Речные пресноводные проточные экосистемы

Река Сырдарья

Разнообразие зоопланктона в общей сложности составило 11 таксонов. Наиболее часто в речных протоках встречались коловратки *Brachionus quadridentatus*, *ancylognathus*, *Euchlanis oropha*, *Keratella cochlearis*, *Notholca acuminata*, *Polyarthra* sp., *Synchaeta littoralis* и циклоп *Acanthocyclops trajani*.

Численность планктонных беспозвоночных достигала в среднем 4734 экз/м³, при величине биомассы 17,4 мг/м³ (таблица 12). По численности доминировали коловратки. Субдоминировали веслоногие, занимающие ведущее положение по биомассе.

Таблица 12. Количественные показатели зоопланктона авандельты реки Сырдарья, октябрь 2021 г.

Станция	Rotifera	Cladocera	Copepoda	Прочие	Всего
численность, экз/м ³					
1	3276	0	1190	0	4466
2	3673	0	2376	0	6049
3	983	0	2703	0	3686
Среднее	2644	0	2090	0	4734
биомасса, мг/м ³					
1	4,5	0,0	14,8	0,0	19,4
2	1,1	0,0	17,9	0,0	19,0
3	0,4	0,0	13,5	0,0	13,9
Среднее	2,0	0,0	15,4	0,0	17,4

От 2011-2013 гг. к 2017 г. разнообразие речного зоопланктона снизилось от 54-57 до 16 таксонов. Еще более низкое видовое богатство зоопланктона (всего 11 таксонов) было зарегистрировано в октябре 2021 г. От 2011 к 2017 г. произошло существенное увеличение численности планктонных беспозвоночных – более чем в 3 раза, при тенденции снижения величины биомассы (таблица 13). Межгодовая динамика количественных показателей зоопланктона определялась в первую очередь изменением обилия коловраток. Эта группа доминировала по численности в 2013, 2015 и 2017 гг., в то время как в 2011 г. основу показателя формировали веслоногие ракообразные. Невысокие количественные показатели зоопланктона в 2021 г. обусловлены поздним отбором материала и низкими температурами воды.

Таблица 13. Межгодовая динамика количественных показателей зоопланктона авандельты реки Сырдарья

Год	Rotifera	Cladocera	Copepoda	Прочие	Всего
численность, экз/м ³					
2011	4551	99	15813	144	20607
2013	17137	21	11236	922	29315
2015	57343	20	11029	278	68669
2017	82712	422	2068	0	85202
2021	2644	0	2090	0	4734

биомасса, мг/м ³					
2011	3,2	0,7	80,4	0,3	84,5
2013	9,7	1,0	36,8	2,4	50,0
2015	39,5	0,1	35,8	1,1	76,5
2017	21,2	4,7	6,6	0,0	32,5
2021	2,0	0,0	15,4	0,0	17,4

Морские солоноватоводные экосистемы

Малое Аральское море

В составе зоопланктона выявлено 12 таксонов. Широкое распространение имели эвригалинные и галофильные виды беспозвоночных – коловратки *Brachionus quadridentatus*, *Euchlanis calpidia*, *Notholca acuminata*, *Polyarthra dolichoptera*, *Synchaeta cecilia*, *Synchaeta tamara*, веслоногие *Calanipeda aquae-dulcis* и *Diacyclops* sp.

Количественные показатели зоопланктона находились на низком уровне (таблица 14). Доминировали веслоногие, с ведущей ролью *Calanipeda aquaedulcis*. По численности субдоминировали коловратки.

Таблица 14. Количественные показатели зоопланктона Аральского моря, октябрь 2021 г.

Станция	Rotifera	Cladocera	Copepoda	Прочие	Всего
численность, экз/м ³					
1	3825	0	5290	0	9115
2	2782	23	5805	0	8610
3	1544	0	3519	0	5063
среднее	2717	8	4871	0	7596
биомасса, мг/м ³					
1	3,8	0,0	10,7	0,0	14,5
2	2,2	0,2	12,7	0,0	15,0
3	1,2	0,0	7,0	0,0	8,1
среднее	2,4	0,1	10,1	0,0	12,5

По сравнению с августом 2011, 2013 и 2015 гг., разнообразие зоопланктона в октябре 2017 г. снизилось от 35 до 18 видов и далее до 12 таксонов в октябре 2021 г. Численность зоопланктона Аральского моря от 2011 г. (Крупа, 2012) к 2013 г. существенно возросла за счет увеличения обилия всех таксономических групп, кроме ветвистоусых ракообразных, и к 2015 г. снизилась до уровня 2011 г. (таблица 15). В октябре 2017 и 2021 гг. количественные показатели зоопланктона были на порядок величин меньше, чем в летние периоды предыдущих лет исследований.

Таблица 15. Межгодовая динамика количественных показателей зоопланктона Аральского моря

Год	Rotifera	Cladocera	Copepoda	Прочие	Всего
численность, экз/м ³					
2011	8247	5993	115275	2750	132265
2013	122890	1562	301294	40301	466047
2015	27529	2785	142276	1984	174574
2017	2319	15	11455	0	13789
2021	2717	8	4871	0	7596
биомасса, мг/м ³					
2011	5,3	299,1	604,2	1,3	909,9
2013	40,6	59,4	777,0	6,6	883,6
2015	9,8	181,5	615,6	3,0	809,9
2017	0,7	0,9	66,6	0,0	68,2
2021	2,4	0,1	10,1	0,0	12,5

Озерные пресноводные экосистемы

Оз. Райым

Зоопланктон был представлен 24 таксонами. Широкое распространение имели коловратки *Keratella quadrata*, *Lecane* (s.str.) *luna*, *Polyarthra vulgaris*, *Synchaeta littoralis*, *Synchaeta pectinata*, веслоногие ракообразные *Calanipeda aquae-dulcis*, *Diacyclops languidoides*. Несмотря на низкую температуру воды в октябре 2021 г., обилие планктонных беспозвоночных было высоким (таблица 16). Доминировали веслоногие ракообразные, с ведущим положением *Calanipeda aquae-dulcis*. Субдоминировали коловратки.

Таблица 16. Количественные показатели зоопланктона оз. Райым, октябрь 2021 г.

Станция	Rotifera	Cladocera	Copepoda	Всего
численность, экз/м ³				
1	40146	40	96988	137174
2	18329	33	116590	134952
3	89246	44	301680	390970
среднее	49240	39	171753	221032
биомасса, мг/м ³				
1	14,1	0,4	173,0	187,5
2	4,6	0,1	400,7	405,5
3	44,6	0,2	911,5	956,3
среднее	21,1	0,3	495,1	516,4

По сравнению с августом 2013 и 2015 гг., когда в составе зоопланктона было выявлено 48-49 таксонов, в октябре 2017 г. разнообразие планктонных беспозвоночных снизилось до 31 таксона, что обусловлено сезонной цикличностью входящих в сообщество видов. Еще более низкое разнообразие планктонных беспозвоночных было зарегистрировано в октябре 2021 г. С сезонным фактором и охлаждением воды в осенний период связано также существенное снижение численности зоопланктона в 2017 г. – на порядок величин. Величина биомассы сообщества, в основном за счет факультативных планктеров, в октябре 2017 г. была даже несколько выше, чем в августе 2015 г. В конце октября 2021 г. численность и биомасса зоопланктоценозов были выше летних значений 2013-2015 гг. Это может быть связано с низким уровнем воды в 2021 г., что стимулирует ускорение процессов эвтрофирования озера за счет дополнительного поступления биогенных элементов из донных отложений (таблица 17).

Таблица 17. Межгодовая динамика количественных показателей зоопланктона оз. Райым

Год	Rotifera	Cladocera	Copepoda	Прочие	Всего
численность, экз/м ³					
2013	18106	10171	94860	243	123380
2015	19723	3198	91891	2724	117536
2017	12502	3883	16399	1602	34386
2021	49240	39	171753	0	221032
биомасса, мг/м ³					
2013	5,5	277,8	251,2	29,7	564,2
2015	7,5	59,7	33,6	7,2	108,0
2017	45,6	43,2	22,2	33,7	144,8
2021	21,1	0,3	495,1	0,0	516,4

Озеро Шомишколь

В составе зоопланктона было выявлено 18 таксонов, при высоких значениях численности и биомассы (таблица 18). Их основу формировали веслоногие ракообразные, с ведущим положением *Calanipeda aquaedulcis*. Постоянным компонентом зоопланктона были коловратки *Keratella quadrata*, *Lecane (s.str.) luna*, *Polyarthra vulgaris*, кладоцера *Bosmina (Bosmina) longirostris*, веслоногие ракообразные *Calanipeda aquaedulcis*, *Cyclopoida gen.sp.*

Таблица 18. Количественные показатели зоопланктона оз. Шомишколь, октябрь 2021 г.

Станция	Rotifera	Cladocera	Copepoda	Прочие	Всего
численность, экз/м ³					
1	883	6863	155221	441	137174
2	3981	17941	74569	235	134952
3	5754	3970	46108	233	390970
среднее	3539	9591	91966	303	221032
биомасса, мг/м ³					
1	0,4	85,9	540,8	1,1	628,2

2	2,0	208,3	233,3	0,6	444,2
3	5,7	19,4	105,3	0,9	131,2
среднее	2,7	104,5	293,2	0,8	401,2

Сравнение с имеющимися данными показало, что осенью 2017 и 2021 гг. численность планктонных беспозвоночных за счет веслоногих была на порядок выше летних значений 2013-2015 гг. (таблица 19). Максимальные значения биомассы зоопланктона были зарегистрированы летом 2013 г., когда в толще воды были присутствовали ветвистоусые ракообразные. Наиболее низкой биомассой зоопланктонные сообщества характеризовались осенью 2021 г. за счет доминирования младших мелкоразмерных стадий веслоногих ракообразных.

Таблица 19. Межгодовая динамика количественных показателей зоопланктона оз. Шомишколь

Год	Rotifera	Cladocera	Copepoda	Прочие	Всего
Численность, экз/м ³					
2013	6	30223	50687	2016	82932
2015	1585	11564	26777	7782	47708
2017	27781	25133	33551	31987	118452
2021	3539	9591	91966	303	221032
Биомасса, мг/м ³					
2013	0,0	1608,1	714,5	1,2	2323,8
2015	2,8	658,9	231,2	24,0	916,9
2017	139,6	274,6	168,6	282,7	865,5
2021	2,7	104,5	293,2	0,8	401,2

Озеро Акштатау

Зоопланктон был представлен 15 таксонами, среди которых по всей акватории были распространены коловратка *Keratella quadrata*, ветвистоусые ракообразные *Ceriodaphnia reticulata*, *Diaphanosoma lacustris*, веслоногие *Calanipeda aquae-dulcis*, *Mesocyclops leuckarti* и личинки двустворчатых моллюсков *Bivalvia* gen.sp. Несмотря на поздние сроки исследований, количественные показатели зоопланктона находились на очень высоком уровне (таблица 20). Доминировали веслоногие ракообразные, с основным вкладом *Calanipeda aquae-dulcis*.

Таблица 20. Количественные показатели зоопланктона оз. Акштатау, октябрь 2021 г.

Станция	Rotifera	Cladocera	Copepoda	Прочие	Всего
численность, экз/м ³					
1	246	1119	204491	1273	207129
2	1597	2465	499861	6249	510172
3	361	858	182625	1325	185169
среднее	735	1481	295659	2949	300823

биомасса, мг/м ³					
1	0,2	26,0	692,6	3,5	722,3
2	1,3	87,1	1404,5	29,3	1522,2
3	0,3	26,5	465,5	3,2	495,4
среднее	0,6	46,5	854,2	12,0	913,3

Осенью 2021 г. численность зоопланктона была в 1,5 раза, а биомасса в 2,0 раза выше относительно данных 2017 г. (таблица 21). Межгодовой рост количественных показателей планктонных беспозвоночных может быть связан с засушливым летом и обмелением озера в 2021 г., что привело к усилению процессов его эвтрофирования.

Таблица 21. Межгодовая динамика количественных показателей зоопланктона оз. Акштатау

Год	Rotifera	Cladocera	Copepoda	Прочие	Всего
Численность, экз/м ³					
2017	67477	8037	21829	25073	122416
2021	735	1481	295659	2949	300823
Биомасса, мг/м ³					
2017	64,2	83,1	200,7	106,6	454,6
2021	0,6	46,5	854,2	12,0	913,3

Озеро Караколь

Зоопланктон был представлен 18 таксонами. Фоновыми видами являлись коловратки *Keratella quadrata*, *Synchaeta littoralis*, веслоногие *Calanipeda aquae-dulcis* и младшие стадии циклопов Cyclopoida gen.sp. Количественные показатели планктонных беспозвоночных не достигали высокого уровня (таблица 22). Их основу формировали веслоногие ракообразные, при субдоминирующем положении по численности коловраток.

Таблица 22. Количественные показатели зоопланктона оз. Караколь, октябрь 2021 г.

Станция	Rotifera	Cladocera	Copepoda	Прочие	Всего
Численность, экз/м ³					
1	922	10	2589	100	3621
2	972	0	3422	0	4394
3	6585	10	7379	60	14034
среднее	2826	7	4463	53	7350
Биомасса, мг/м ³					
1	0,8	0,2	6,3	0,6	7,8
2	0,6	0,0	11,0	0,0	11,6
3	4,8	0,1	14,0	0,1	19,0

среднее	2,1	0,1	10,4	0,3	12,8
---------	-----	-----	------	-----	------

По сравнению с осенью 2017 г., численность зоопланктона снизилась на два порядка величин, при менее интенсивном снижении биомассы (таблица 23). Видовое богатство планктонных беспозвоночных также снизилось от 28 до 18 таксонов.

Таблица 23 – Межгодовая динамика количественных показателей зоопланктона оз. Караколь

Год	Rotifera	Cladocera	Copepoda	Прочие	Всего
численность, экз/м ³					
2017	141351	1400	30869	6119	179739
2021	2826	7	4463	53	7350
биомасса, мг/м ³					
2017	17,9	16,5	19,6	26,9	80,9
2021	2,1	0,1	10,4	0,3	12,8

Сравнительный анализ материалов 2021 г.

Несмотря на поздние сроки отбора материала в 2021 г., суммарное разнообразие зоопланктона обследованных участков аванделты Сырдарьи, прибрежной зоны Аральского моря и пойменных озер находилось на относительно высоком уровне (47 таксонов). Это на 22 таксона меньше, чем осенью 2017 г. Наибольшим видовым богатством характеризовались зоопланктонные сообщества пойменных озер (рисунок 28).

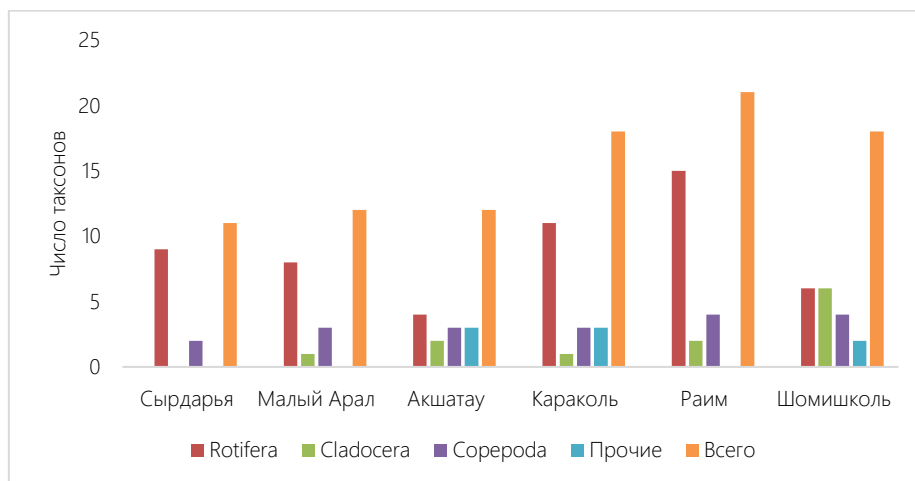


Рисунок 28. Видовое богатство зоопланктона обследованных водоемов, октябрь 2021 г.

Повсеместно основной вклад в суммарное разнообразие зоопланктоценозов вносили коловратки. В пойменных озерах реки Сырдарьи, в связи с их мелководностью, относительно высоким разнообразием характеризовались факультативные планктеры.

В речных пресноводных экосистемах фоновыми видами являлись коловратки *Brachionus quadridentatus*, *ancylgnathus*, *Euchlanis oropha*, *Keratella cochlearis*, *Notholca acuminata*, *Polyarthra* sp., *Synchaeta littoralis* и циклоп *Acanthocyclops trajani*. В морских солоноватоводных экосистемах широкое распространение имели эвригалинные и галофильные виды беспозвоночных – коловратки *Brachionus quadridentatus*, *Euchlanis calpidia*, *Notholca acuminata*, *Polyarthra dolichoptera*, *Synchaeta cecilia*, *Synchaeta tamara*, веслоногие *Calanipeda aquae-dulcis* и *Diacyclops* sp. В озерных экосистемах наиболее часто встречались коловратки *Keratella*

quadrata, Lecane (s.str.) luna, Polyarthra sp., Synchaeta littoralis, клadoцера Chydorus sphaericus и копепода Calanipeda aquae-dulcis.

Наиболее высокую численность формировали зоопланктонные сообщества озер Шомишколь, Раим и Акшатау (рисунок 29). Максимальные значения показателя зафиксированы в последнем озере.

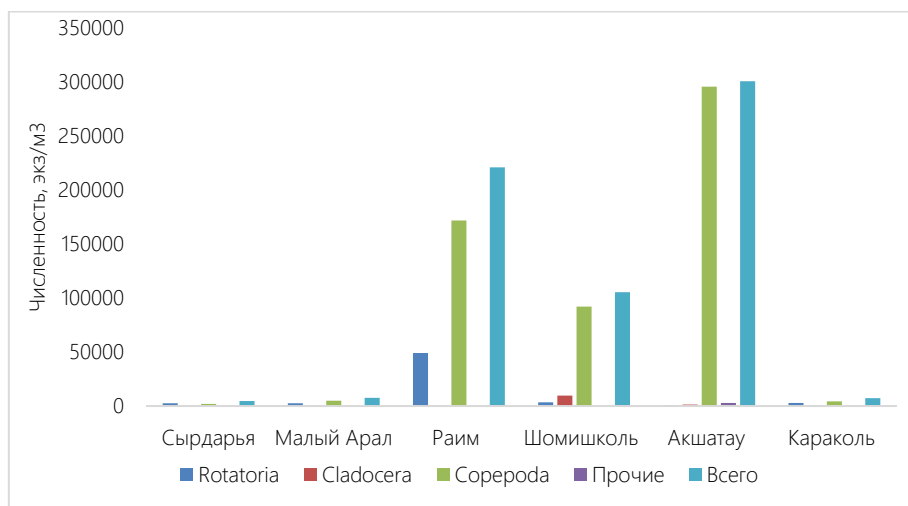


Рисунок 29. Численность зоопланктона обследованных водоемов, октябрь 2021 г.

Наиболее высокие значения биомассы зоопланктона были зарегистрированы в тех же самых озерах (рисунок 30).

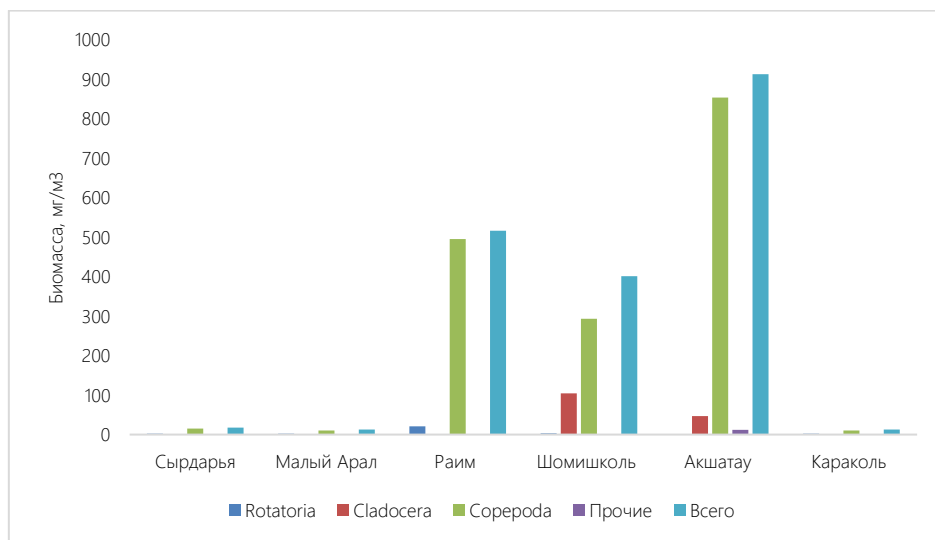


Рисунок 30. Биомасса зоопланктона обследованных водоемов, октябрь 2021 г.

Анализ межгодовой динамики зоопланктона

В период с 2011 по 2017 г. суммарное разнообразие зоопланктонных сообществ изменялось от 65 до 99 таксонов, с минимальным значением показателя осенью 2017 г. и максимумом летом 2013 г. (рисунок 32). Еще более низкое видовое богатство планктонных беспозвоночных было зарегистрировано осенью 2021 г., несмотря на расширение списка обследованных водоемов. Выявленные различия в списке видов обусловлены неодинаковым объемом отобранного материала и различиями в сроках его отбора. Наиболее

постоянным компонентом зоопланктонных сообществ в течение четырех лет исследований являлись коловратки *Euchlanis calpidia*, *Hexarthra fennica*, *Keratella cochlearis*, *Lecane (Monostyla) bulla*, *Notholca acuminata*, ветвистоусые *Chydorus sphaericus*, *Graptoleberis testudinaria*, веслоногие *Arctodiaptomus salinus*, *Mesocyclops leuckarti*, *Thermocyclops taihokuensis*, *Laophonte mohammed* (таблица 24). Все они относятся к широко распространенным видам, населяющим водоемы различного типа.

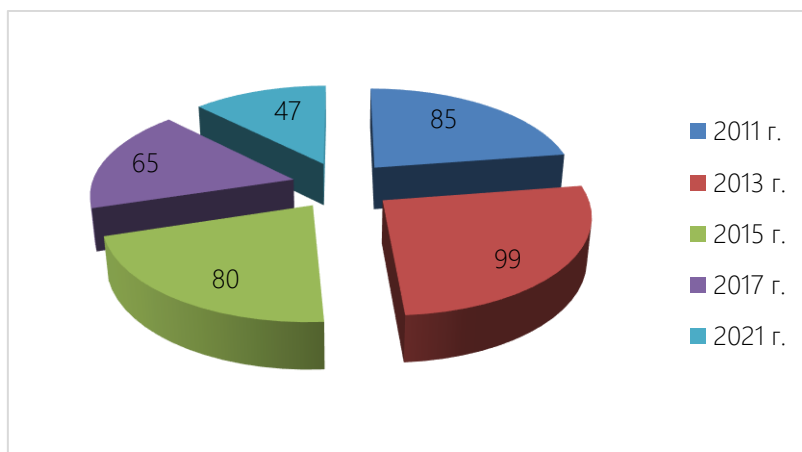


Рисунок 31. Межгодовая динамика видового богатства зоопланктона обследованных водоемов

В межгодовом аспекте видовое богатство планктонных беспозвоночных снизилось: в реке Сырдарье – от 54-57 до 11 таксонов, в Аральском море – от 35 до 12, в озере Райым – от 48-49 до 21 таксона. Это связано с сезонной цикличностью входящих в зоопланктонные сообщества видов и элиминацией теплолюбивых видов при охлаждении воды в осенний период.

Таблица 23. Видовой состав зоопланктона водоемов аванделты и поймы р. Сырдарьи, 2011-2021 гг.

Вид	2011 г.	2013 г.	2015 г.	2017 г.	2021 г.
Rotifera – коловратки					
Bdelloida gen.sp.					+
Bdelloida gen.sp. 1	+	+		+	
Bdelloida gen.sp. 2	+	+			
Bdelloida gen.sp. 3	+	+			
Bdelloida gen.sp. 4	+		+		
Hexarthra fennica (Levander)					+
Anuraeopsis fissa Gosse	+				
Asplanchna brightwelli Gosse	+	+			
Asplanchna girodi (Guerne)			+		
Asplanchna intermedia (Hudson)			+		
Asplanchna priodonta (Gosse)			+	+	+
Asplanchnopus multiceps(Schrank)	+				
Asplanchnopus hyalinus Harring	+	+			
Brachionus angularis (Gosse)	+	+	+		

Brachionus bennini Leissling		+			
Brachionus calyciflorus amphiceros (Ehrenberg)		+	+		
Brachionus calyciflorus dorsas Gosse		+			
Brachionus calyciflorus Pallas	+	+	+	+	+
Brachionus calyciflorus spinosus Wierz		+			
Brachionus nilsoni Ahlstrom	+				
Brachionus plicatilis (Muller)	+	+	+		
Brachionus plicatilis rotundiformes		+			
Brachionus quadridentatus ancylognathus (Schmarda)		+	+	+	+
Brachionus quadridentatus Herm.	+			+	+
Cephalodella forficula (Ehrenberg)			+		
Cephalodella gibba Ehr.		+			
Cephalodella sp.		+			
Colurella adriatica Ehrenb.	+				
Colurella sp.		+	+	+	+
Dicranophidae gen.sp.	+	+			
Euchlanis calpidia (Myers)		+	+	+	+
Euchlanis dilatata macrura (Ehrenberg)				+	+
Euchlanis dilatata unisetata Leydig				+	+
Euchlanis myersi (Kutikova)				+	+
Euchlanis oropha (Gosse)		+	+		
Euchlanis phryne Myers		+		+	+
Euchlanis pyriformis (Gosse)				+	+
Euchlanis sp.		+	+		
Filinia longiseta (Ehrenberg)	+		+	+	+
Flosculariidae gen.sp.		+			
Hexarthra fennica (Levander)		+	+	+	
Hexarthra oxyuris (Zernov)	+				
Itura sp.	+				
Keratella cochlearis (Gosse)	+	+	+	+	+
Keratella cochlearis tecta (Gosse)	+	+		+	+
Keratella quadrata (Muller)				+	+
Keratella tropica reducta (Fadeew)			+		
Keratella tropica tropica (Apstein)			+	+	+
Keratella valga brehmi Ahlstrom		+			
Keratella valga heterospina Klausener		+			
Keratella valga monospina Klausener	+	+			

Lecane (Monostyla) arcuata (Bryce)	+			+	+
Lecane (Monostyla) bulla (Gosse)	+	+	+	+	+
Lecane (Monostyla) copeis (Harr. Et Myers)			+		
Lecane (Monostyla) cornuta (O. F. Müller)				+	+
Lecane (Monostyla) crenata (Harring)		+		+	+
Lecane (Monostyla) decipiens (Murray)			+		
Lecane (Monostyla) lamellata (Daday)	+				
Lecane (Monostyla) lunaris (Ehrenberg)			+		
Lecane (Monostyla) punctata (Murray)	+	+			
Lecane (Monostyla) quadridentata (Ehrenberg)		+	+		
Lecane (Monostyla) sp.	+				
Lecane (Monostyla) stenroosi Meisner	+	+			
Lecane (Monostyla) thalera (Harring et Myers)	+	+	+		
Lecane (s.str.) hornemanni (Ehrenberg)			+		
Lecane (s.str.) leontina (Turner)			+		
Lecane (s.str.) luna (Muller)	+	+	+	+	+
Lecane (s.str.) ohioensis jorroii (Herrick)				+	+
Lecane (s.str.) plesia (Myers)				+	+
Lecane (s.str.) rotundata (Oloff)			+	+	+
Lecane clara (Bryce)		+			
Lecane ludwigii (Eckst)		+			
Lecane luna presumpta Ahlstrom	+				
Lecane naias Wulfert		+			
Lecane nana (Murray)	+				
Lecane sp.	+				
Lepadella sp.	+				
Lindidae gen.sp.		+			
Lophocharis naias Wulfert	+	+			
Lophocharis rubens (Wulfert)	+			+	+
Mytilina ventralis (Ehrenberg)			+		
Notholca acuminata (Ehrenberg)	+	+	+	+	+
Notommata sp.	+	+			
Notommatidae gen.sp. 1	+	+		+	
Notommatidae gen.sp. 1					+
Notommatidae gen.sp. 2	+	+		+	
Notommatidae gen.sp. 2					+
Notommatidae gen.sp. 3	+	+			

Notommatidae gen.sp. 4	+	+			
Notommatidae gen.sp. 5	+	+	+		
Pleurotrocha atlantica	+				
Polyarthra dolichoptera (Idelson)			+		
Polyarthra longiremis (Carlin)			+		
Polyarthra sp.1	+	+		+	+
Synchaeta cecilia (Rousselet)			+		
Synchaeta stylata (Wierzejski)				+	+
Synchaeta tremula (Muller)			+	+	+
Synchaeta vorax (Rousselet)	+	+	+	+	+
Testudinella patina (Hermann)		+	+	+	+
Trichocerca (Diurella) heterodactyla Tschugunoff	+				
<i>Trichocerca</i> (s.str.) sp.			+		
Trichocerca caspica (Tschugunoff)		+			
Trichocerca longiseta (Schrank)				+	+
Trichocerca rattus Mull.		+			
Trichocerca sp. 1	+	+	+		
Trichocerca sp. 2	+	+	+		
Trichocerca stylata Gosse		+			
Trichotria pocillum bergi (Meissner)		+	+	+	+
Trichotria truncata(Whitel.)	+	+	+		
Tripleuchlanis plicataRodew.	+	+	+		
Trochosphaera solstitialis Trusted.	+				
Cladocera - ветвистоусые					
Alona rectangula Sars	+	+	+	+	+
Acroperus harpae (Baird)		+			
Alona guttata (Sars)		+	+		
Alonopsis ambigua (Lilljeborg)				+	+
Bosmina (Bosmina) longirostris (O.F. Muller)			+	+	+
Camptocercus rectirostris Schoedler		+	+		
Ceriodaphnia pulchella (Sars)			+		+
Ceriodaphnia reticulata (Jurine)					+
Ceriodaphnia sp.			+		
Chydorus sphaericus (O.F. Muller)	+	+	+	+	+
Daphnia (Daphnia) galeata (G.O. Sars)		+	+		
Daphnia (Daphnia) hyalina (Leydig)		+	+		
Diaphanosoma lacustris (Korinek)			+		+

<i>Diaphanosoma macrophthalmum</i> Korovch. et Mirabd.	+	+			
<i>Diaphanosoma mongolianum</i> Veno		+			
<i>Diaphanosoma</i> sp.				+	
<i>Graptoleberis testudinaria</i> (Fischer)		+	+	+	
<i>Iliocryptus acutifrons</i> Sars		+			
<i>Ilyocryptus agilis</i> Kurz	+				
<i>Leptodora kindti</i> (Focke)	+	+	+		
<i>Moina mongolica</i> Daday	+	+	+		
<i>Oxyurella tenuicaudis</i> (Sars)		+			
<i>Picripleuroxus laevis</i> (Sars)				+	
<i>Pleuroxus striatus</i> Schoedler		+			
<i>Pleuroxus trigonellus</i> (O.F. Muller)			+	+	
<i>Podonevadne camptonyx</i> (Sars)	+	+		+	
<i>Simocephalus congener</i> (Koch)				+	
<i>Simocephalus vetuloides</i> (Sars)			+		
<i>Simocephalus vetulus</i> (O.F.Muller)		+			
<i>Polyphemus pediculus</i> (Linne)			+		
Copepoda – веслоногие					
<i>Acanthocyclops trajani</i> Mirabdullayev et Defaye	+	+			
<i>Arctodiaptomus salinus</i> (Daday)		+	+	+	+
<i>Calanipeda aquae-dulcis</i> (Kritschagin)	+	+	+		
<i>Calanoida</i> gen.sp.	+	+		+	
<i>Cryptocyclops bicolor</i> G.O. Sars	+				
<i>Cyclopoida</i> gen.sp.	+			+	
<i>Diacyclops</i> gen.sp.	+				
<i>Diaptomidae</i> gen.sp. (Sars)					+
<i>Dichelesthium oblongum</i> (Abildgaard)			+		
<i>Ectocyclops phaleratus</i> (Koch)	+		+	+	
<i>Ergasilus sieboldi</i> Nordmann	+	+	+	+	+
<i>Eucyclopinæ</i> gen. sp.	+	+	+	+	
<i>Eucyclops denticulatus</i> (Graeter)			+		
<i>Eucyclops macrurus</i> (Sars)			+	+	
<i>Eucyclops serrulatus</i> (Fischer)	+	+	+		
<i>Halicyclops rotundipes aralensis</i> Borutzky	+	+	+		
<i>Harpacticoida</i> gen.sp.	+	+	+	+	+
<i>Laophonte mohammed</i> (Blanchard et Richard)	+	+	+	+	
<i>Limnocletodes behningi</i> Borutzky	+			+	

<i>Macrocyclus albidus</i> (Jurine)	+	+		+	
<i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus)	+	+	+	+	+
<i>Microcyclops</i> sp.		+			
<i>Neodiaptomus schmakeri</i> Poppe et Richard	+				
<i>Nitocra</i> sp.	+	+			
<i>Paracyclops affinis</i> (Sars)	+	+			
<i>Paraergasilus rylovi</i> (Markewitsch)		+	+		
<i>Proalidae</i> gen.sp.	+				
<i>Schizopera</i> sp.	+				
<i>Thermocyclops crassus</i> (Fischer)		+			
<i>Thermocyclops taihokuensis</i> (Harada)	+	+	+	+	
<i>Argulus foliaceus</i> Linnaeus			+		
Факультативные планктеры					
<i>Bivalvia</i> gen.sp.	+	+	+		+
Chironomidae		+			
Chironomidae gen.sp.				+	
<i>Hediste diversicolor</i> (O. F. Müller)	+	+			
Hydrozoa gen.sp.		+		+	
<i>Limnocythere inopinata</i> (Baird)				+	
Nematoda gen.sp. 1	+		+		+
Nematoda gen.sp. 2		+		+	
Nematoda gen.sp. 3		+		+	
Nematoda gen.sp. 4		+		+	
<i>Oligochaeta</i> gen.sp. 1	+		+	+	
<i>Oligochaeta</i> gen.sp. 2		+			
<i>Oligochaeta</i> gen.sp. 3		+			
<i>Oligochaeta</i> gen.sp. 4		+			
<i>Oligochaeta</i> gen.sp. 5		+			
Ostracoda gen.sp. 1	+	+	+	+	+
Ostracoda gen.sp. 2		+			
Ostracoda gen.sp. 3		+			
<i>Palaemon elegans</i> Rathke		+			
Всего:	85	108	80	68	47

Количественные показатели зоопланктона, в зависимости от водоема и периода отбора материала, изменялись различным образом. В р. Сырдарье численность зоопланктона возросла от лета 2011 г. к осени 2017 г., а затем осенью 2021 г. снизилась до минимальных значений (рисунок 33). В Аральском море обилие планктонных беспозвоночных летом 2011-2015 гг. было выше, чем осенью 2017 и 2021 г. (рисунок 34).

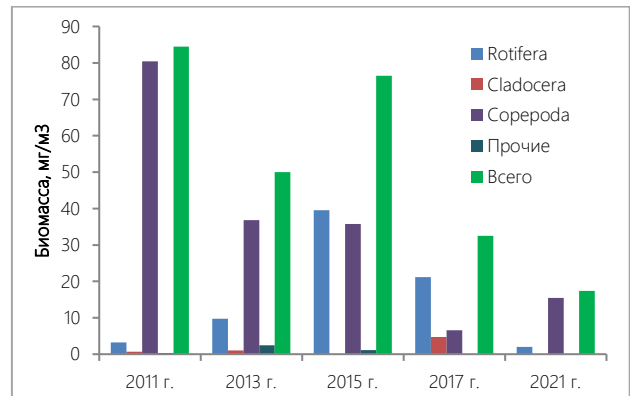
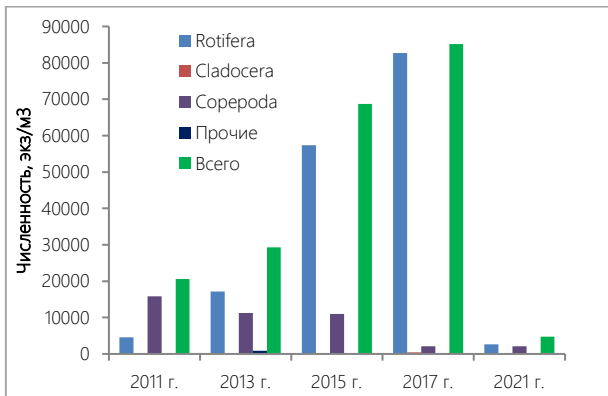


Рисунок 32. Межгодовая динамика численности и биомассы зоопланктона р. Сырдарьи

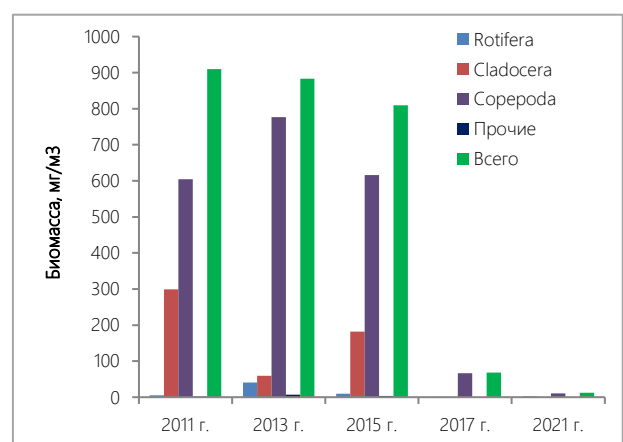
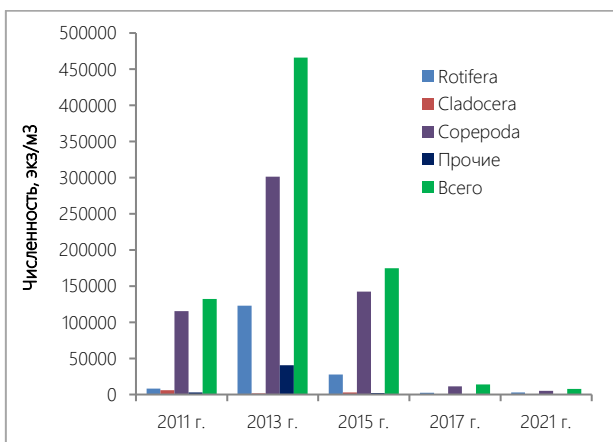


Рисунок 33. Межгодовая динамика численности и биомассы зоопланктона Малого Аральского моря

В озерах Раим (рисунок 34) и Акштатау (рисунок 36) осенью 2021 г. была зарегистрирована вспышка численности планктонных беспозвоночных, несмотря на низкую температуру воды (около 10°C).

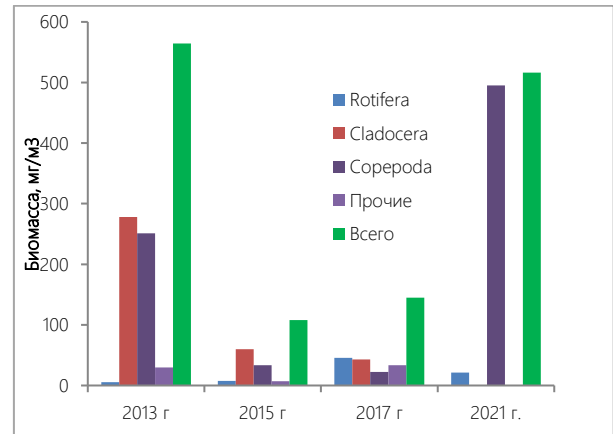
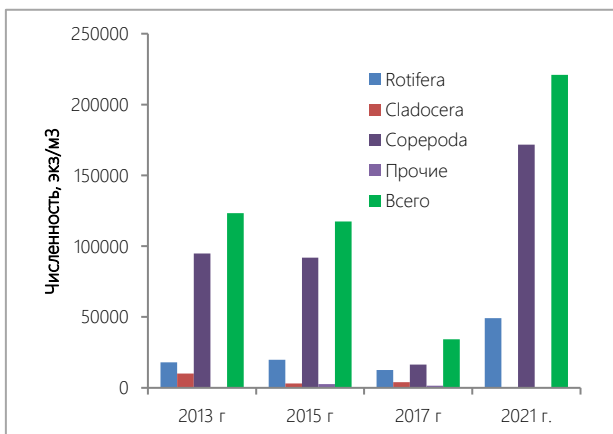


Рисунок 34. Межгодовая динамика численности и биомассы зоопланктона озера Раим



Рисунок 35. Межгодовая динамика численности и биомассы зоопланктона озера Акшатау

Высокое обилие зоопланктона в октябре 2021 г. было отмечено и в оз. Шомишколь (рисунок 36). В противоположность этому, численность планктонных беспозвоночных оз. Караколь существенно снизилась от 2017 к 2021 г. (рисунок 37), несмотря на одинаковую температуру воды в период осенних исследований.

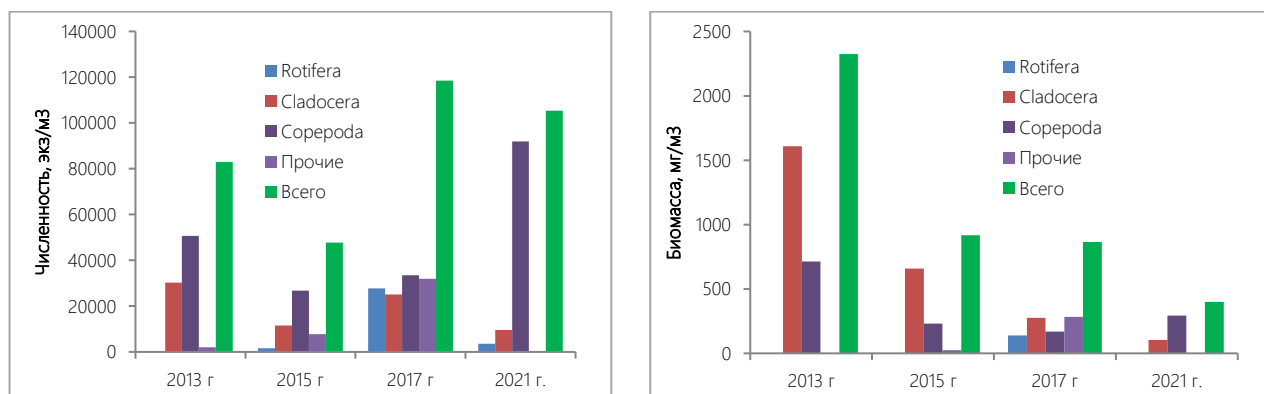


Рисунок 36. Межгодовая динамика численности и биомассы зоопланктона озера Шомишколь

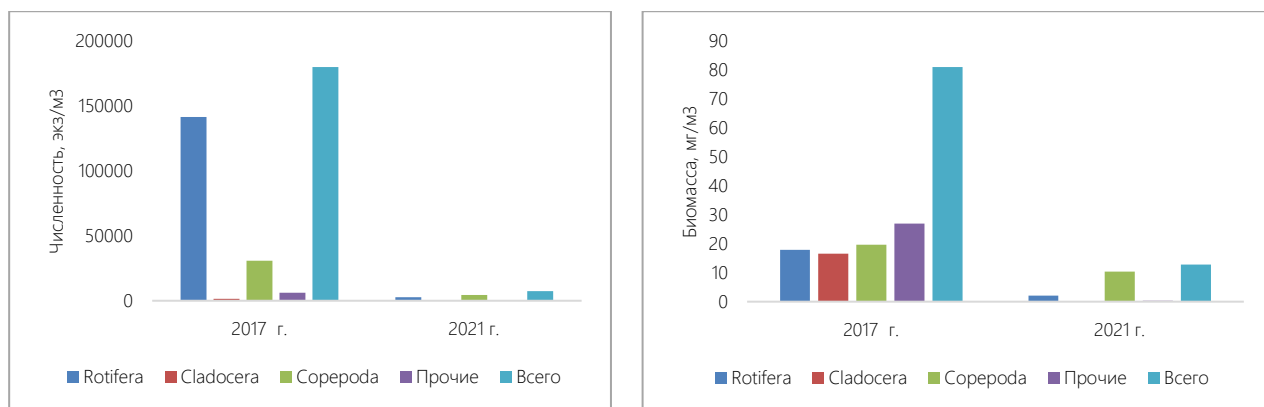


Рисунок 37. Межгодовая динамика численности и биомассы зоопланктона озера Караколь

Таким образом, в зависимости от водоема, межгодовая динамика разнообразия и количественных показателей зоопланктонных сообществ характеризовались своими специфическими чертами. Высокие значения численности и биомассы планктонных беспозвоночных в озерах Акшатау и Раим свидетельствует

о значительном количестве накопленных органических веществ, высвобождение которых существенно интенсифицировалась на фоне неблагоприятных гидрологических условий 2021 г.

Эндемичные и редкие виды

В 2011 г. в составе зоопланктона были обнаружены редко встречающиеся в водоемах Казахстана коловратки *Lopocharis naias*, *Lecane nana*, *Lecane (Monostyla) acruata*, диаптомус *Neodiatomus schmakeri*. В 2013 г. к редким видам отнесены коловратки *Trichocerca caspica*, *Lopocharis naias*, *Lecane ludwigii*.

В 2011-2013 гг. в составе зоопланктона были представлены также эндемичные виды понто-каспийского комплекса – ветвистоусый рачок *Podonevadne camptonyx* (Cladocera) и эндемичный подвид циклопа *Halicyclops rotundipes aralensis*. Осенью 2017 г. из редких видов, отмеченных и ранее, обнаружена коловратка *Lecane (Monostyla) acruata*, а также понто-каспийский вид *Podonevadne camptonyx*. В 2015 г. и 2021 г. в составе зоопланктонных сообществ виды понто-каспийского комплекса отсутствовали.

Фоновые виды

Фоновыми видами планктонных беспозвоночных, встречающимися наиболее часто на протяжении нескольких лет исследований, являются коловратки *Euchlanis calpidia*, *Hexarthra fennica*, *Keratella cochlearis*, *Lecane (Monostyla) bulla*, *Notholca acuminata*, ветвистоусые *Chydorus sphaericus*, *Graptoleberis testudinaria*, веслоногие *Arctodiatomus salinus*, *Mesocyclops leuckarti*, *Thermocyclops taihokuensis*, *Laophonte mohammed*.

В октябре 2021 г. зоопланктон обследованных участков авандельты р. Сырдарьи был представлен преимущественно широко распространенными и обычными для Казахстана видами. Наиболее часто встречались *Keratella quadrata*, *Lecane (s.str.) luna*, *Polyarthra* sp. и ракообразные *Calanipeda aquae-dulcis* (рисунок 39).

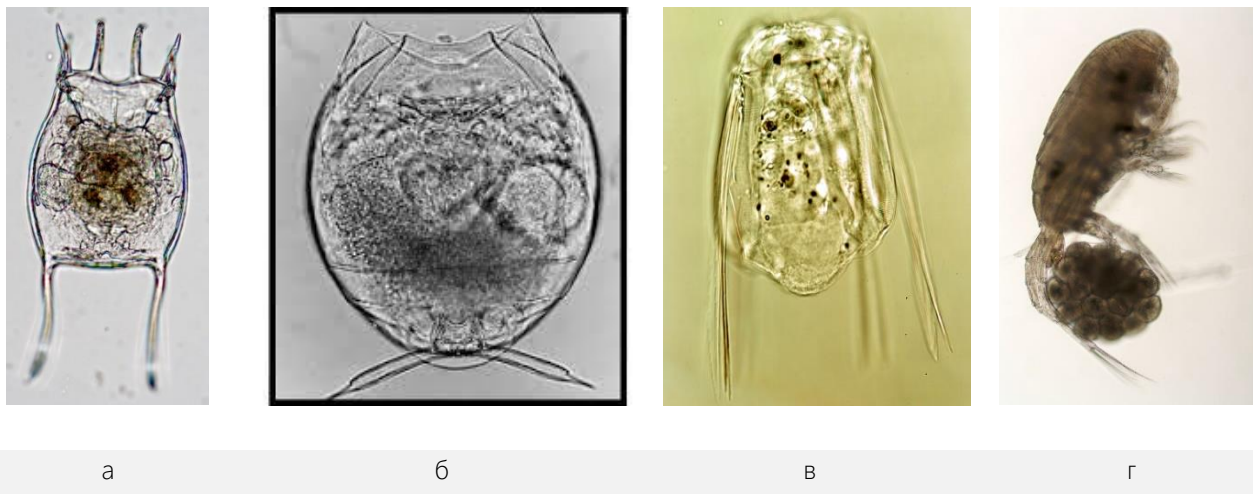


Рисунок 38. Фоновые виды планктонных беспозвоночных в водоемах авандельты р. Сырдарьи, октябрь 2021 г.

а – *Keratella quadrata*, б – *Lecane (s.str.) luna*, в – *Polyarthra* sp., г – *Calanipeda aquae-dulcis* (*фото с сайта cfb.unh.edu, **фото Крупа Е.Г.)

Выводы:

Осенью 2021 г. зоопланктон обследованных водоемов был представлен 47 таксонами, из которых коловраток 29, ветвистоусых ракообразных – 6, веслоногих ракообразных – 9, факультативных планктеров – 3. Наиболее разнообразным по общему числу таксонов был зоопланктон пойменных озер Раим, Караколь, Шомишколь,

при невысоком значении показателя в р. Сырдарья, прибрежной зоне Аральского моря и оз. Акшатау. Фоновыми видами являлись коловратки *Keratella quadrata*, *Lecane (s.str.) luna*, *Polyarthra* sp. и ракообразные *Calanipeda aquae-dulcis*. Редкие и эндемичные виды планктонных беспозвоночных не были представлены в зоопланктонных сообществах всех обследованных водоемов. Высокое обилие планктонных беспозвоночных, нетипичное для осеннего периода, было зарегистрировано в озерах Шомишколь, Раим и Акшатау. Это еще раз подтверждает сделанный ранее вывод, что для водоемов региона одним из важнейших внешних факторов является гидрологический режим. Для поддержания оптимального экологического состояния водоемов региона важнейшими мероприятиями являются регулирование объема речного стока, снижения уровня загрязнения р. Сырдарья, а также сохранение тугайных зарослей и других растительных формаций по речным берегам.

Разработка рекомендаций по устойчивому функционированию экосистем

Исследования 2021 г. еще раз подтвердили, что для водоемов региона одним из важнейших внешних факторов является гидрологический режим. Он, в свою очередь, определяет гидрохимические параметры, а также уровень органического и, отчасти, токсического загрязнения водных экосистем. Поддержание оптимального уровня воды особенно актуально для водоемов аридных регионов, к которым относится Приаралье. Помимо повышения минерализация воды, в маловодные годы особенно заметно проявляются признаки эвтрофирования водоемов. Массовое развитие сине-зеленых водорослей, как это было зафиксировано летом 2015 г. в озере Раим на фоне снижения его уровня, привело к ухудшению экологического состояния водоема. Признаки эвтрофирования некоторых озер системы отчетливо прослеживались и в 2021 г., несмотря на поздние сроки отбора материала и низкие температуры воды. Поэтому для поддержания оптимального экологического состояния водоемов региона важнейшими мероприятиями являются:

Регулирование объема речного стока, позволяющего поддерживать минерализацию воды в нижнем течении реки в пределах не более 0,9-1,2 г/дм³. Оптимальный уровень воды в реке Сырдарье будет оказывать положительное влияние и на связанные с ней пойменные водоемы.

Сохранение тугайных зарослей и других растительных формаций по речным берегам будет способствовать оптимальному формированию авандельты р. Сырдарья. Известно, 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.

3.4.1.2 Наземные беспозвоночные

Энтомологических работ посвященных Приаральскому региону сравнительно немного (Кабанова, 1995; Кадырбеков и др., 1997; Казенас и др., 1997; Kazenas et al., 1998; Конев, 1993; Пирюлин, 1995; Пирюлин, Озерский, 1995), а освоению насекомыми осушки еще меньше (Пирюлин, 1993а; 1993б).

В результате полевых исследований в период 1-14 октября 2021 года в авандельте реки Сырдарья, до Кокаральской дамбы, оз. Аманатколь, оз. Шабанколь, оз. Лайколь, оз. Акшатау, оз. Шомишколь, окр. пос. Шомишколь, оз. Райымколь, оз. Колшыккан выявлены представители из класса Насекомых (Insecta) следующих отрядов: Жесткокрылые, или жуки (Coleoptera), Полужесткокрылые (Heteroptera), Перепончатокрылые (Hymenoptera), Кожистокрылые, или ухвертки (Dermaptera), Прямокрылые (Orthoptera), из класса Высшие раки (Malacostraca) отряд Равноногие (Isopoda), из класса Паукообразные (Arachnida) отряд Скорпионы (Scorpiones). Ниже приводится список выявленных видов.

ТИП: ЧЛЕНИСТОНОГИЕ - ARTHROPODA

КЛАСС НАСЕКОМЫЕ - INSECTA

ОТРЯД COLEOPTERA - ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ, ИЛИ ЖУКИ

Внешне и по размерам очень разнообразны, от мельчайших (0,3 мм) перокрылок до огромных пластинчатоусых. Тело обычно сильно склеротизировано, передние крылья превращены в плотные хитинизированные надкрылья, задние крылья перепончатые, обычно хорошо развиты, но иногда редуцированы. Биологически жесткокрылые очень разнообразны. Среди них есть хищники, фитофаги, сапрофаги, некрофаги. Жуки встречаются повсюду (в воде, на земле, на растениях, в почве) и имеют существенное значение в круговороте веществ в природе (Мамаев и др, 1976).

Семейство Чернотелки - Tenebrionidae

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. Интересная биологическая особенность медляков – защитная поза, которую они принимают, будучи потревожены. При этом они упираются в землю головой и высоко поднимают брюшко, на конце которого выделяется капля неприятно пахнущей защитной жидкости. Имея часто чрезвычайно большую численность и будучи в основном растительноядными, чернотелки на Арале являются, несомненно, вредителями пастбищных, пескоукрепительных и культурных растений; выедают их семена, всходы, а в личиночной стадии повреждают также и корневую систему (Медведев, 1968; Хужаев, Султанов, 2019; Михайлов, 1961; Гершун, 1061; Нурматов, 1971).

Blaps halophila Fischer von Waldheim, 1832 (рисунок 39).



Рисунок 39. *Blaps halophila*

Жуки активны в утренние и вечерние часы. Днем, избегая высокой температуры, прячутся в укрытиях. Медляк степной — крайне сухолюбивый вид, предпочитает места с редкой растительностью, хорошо прогреваемые солнцем, с высоким уровнем засоления. Везде. Очень обычен. Фитофаг. Имаго питаются растениями семейств маревых (Chenopodiaceae) и астровых (Asteraceae) (Негробов, 2005; Медведев, 1984). Ведет ночной образ жизни. Найден в глинистых и солянковых пустынях.

Blaps seriata Fischer de Waldheim, 1822. Детритофаг. Обитает в биоргуново-серопольной экосистеме с саксаулом (Нурматов, 1971). Обитает преимущественно в понижениях рельефа на песчаных почвах (Абдурахманов, Медведев, Абдулмуслимова, 2001).

Scleropatrum hirtulum (Baudi, 1875) (рисунок 40). Надкрылья с правильными рядами мелких острых бугорков, которые образуют резкое рёбрышко вдоль каждого междурядья

(Определитель насекомых европейской части СССР, 1965). На участках засоленной песчаной и песчано-глинистой полупустыни, солончаковых участках на песчаной почве. Ирано-туранский вид.



Рисунок 40. *Scleropatrum hirtulum*

Семейство Чернотелки - Tenebrionidae

Чернотелки - одна из наиболее характерных групп аридных областей как Палеарктики, так и других областей Земли. Трофические связи чернотелок также отличаются разнообразием: они могут быть детрито-, сапро-, фитофагами. Жуки и их личинки участвуют в почвообразовательных процессах и служат почвенными индикаторами. Сборы проводились в открытых биотопах естественных ландшафтов. Чернотелки встречаются с ранней весны и до глубокой осени, активны в сумерках и в утренние часы. Зимуют взрослые. Летят на свет.

Чернотелки из вредителей корней обычными обитателями пустынных лесов являются чернотелки. Они встречаются повсюду. Многие из них имеют многолетнюю генерацию (1–2 года и более). Зимуют они в фазе личинки и имаго. При среднесуточной температуре воздуха 5–7 °С у них начинается активная жизнь, что приходится на середину марта. Покинув места зимовок, жуки чернотелок приступают к активному дополнительному питанию всходами травянистой и древесно-кустарниковой растительности. Перезимовавшие личинки чернотелок мигрируют в верхние горизонты почвы, поедая корневую систему растений (Медведев, 1968). Наиболее часто встречаются следующие виды чернотелок: *Adesmia gebleri gebleri* Geb.

Adesmia gebleri Gebler, 1845 – Адесмия Геблера (рисунок 41). 25 экз. Имаго обычны в осенний период, в основном - на песках. Детритофаг. Обитает в биюргуново-серополынной экосистеме с саксаулом (Медведев, 1968). Вид распространен по всей пустынной зоне Средней Азии и юга Казахстана, от побережья Каспийского моря до Алакуля и долины реки Или. Обитает в различного типа песках, вплоть до барханных, и на рыхлых песчаных почвах.



Имаго



Спаривание

Рисунок 41. *Adesmia gebleri*

Adesmia anomala Fischer von Waldheim, 1820 – адесмия непривычная (рисунок 42), исключительно обитатель пустынь, в связи с чем имеет необычайно длинные ноги. Встречается до глубокой осени. Обитает во всех биоценозах, предпочитает уплотненные щелнистые почвы, но селится и на закрепленных песках. Днем жуки скрываются в своих норках или в норах песчанок. Отмечаются в основном на поверхности почвы, питаются отрастающими растениями, личинки живут в почве у корней полыни, кейреука, боялыча, осоки и поедают всходы (Абдурахманов, Медведев, 2001).



Рисунок 42. *Adesmia anomala*

Tentyria gigas (Faldermann, 1836) (рисунок 43). Фитофаг. Имаго питаются растениями семейств амарантовых (Amaranthaceae) и астровых (Asteraceae). Ведет дневной образ жизни. Найден во всех типах пустынь. Часто встречающийся, ксерофильный вид. Распространен повсеместно, в течение всего вегетационного периода. Вид, широко распространенный по всей Средней Азии и югу Казахстана. Обитает в очень разнообразных по характеру почв и растительного покрова условиях, отсутствуя только на слабо заросших песках и на солончаках. Личинки также очень обычны в любой период вегетационного сезона в рыхлых наносах под разнообразными кустарниками. Жуки и личинки встречаются в культурной зоне на пахотных почвах и являются несомненными вредителями (Михайлов, 1961).



Рисунок 43. *Tentyria gigas*

Microdera convexa (Tauscher, 1812) (рисунок 44). Фитофаг. Имаго питаются растениями семейств маревых (Chenopodiaceae) и астровых (Asteraceae). Ведет дневной образ жизни. Найден в песчаных и глинистых пустынях. Обычный, ксерофильный вид. Псаммофил. Песчаные и супесчаные почвы в опустыненных и пустынных ландшафтах, среди разнообразной растительности (Медведев, 1968).



Рисунок 44. *Microdera convexa*

Psammocryptus minutus (Tauscher, 1812) (рисунок 45).



Рисунок 45. *Psammocryptus minutus*

Псаммофил, галофил. Пустыни иполупустыни на легких засоленных почвах. Детритофитофаг, тяготеет к песчаным почвам. Жуки встречаются, главным образом, в рыхлых песчаных и супесчаных наносах под кустами гармалы (*Peganum harmala*), реже под другими кустарниками (Медведев, 1968; Корниенко, 1961). Южнопалеарктический вид.

Crypticus ruberi Marsuel, 1875. Песчаные и глинисто-песчаные засоленные полупустыни и пустыни. Ареал вида чрезвычайно широк, охватывая, по-видимому, всю пустынную зону СССР и северо-западного Китая. Вид придерживается всюду уплотненных, обычно щербнистых и каменистых почв с растительностью сухостепного типа, обычно на склонах скалистого низкогорья (Абдурахманов, Медведев, Абдулмуслимова, 2001).

Lobodera dilectans (Faldermann, 1836) (рисунок 46). Песчаные и глинисто-песчаные засоленные полупустыни и пустыни. Обитает на уплотненных, более или менее засоленных легких супесях и песках. Особенно характерен для песчаных наносов под гребенщиком (*Tamarix*) и другими галофильными кустарниками, произрастающими на цементированных с поверхности засоленных песках и песчаных почвах (Абдурахманов, Медведев, Абдулмуслимова, 2001).



Рисунок 46. *Lobodera dilectans*

Pimelia cephalotes Pallas, 1781— толстяк головастый (рисунок 47).



Рисунок 47. *Pimelia cephalotes*

Обитает в песчаных и глинисто-песчаных засоленных полупустынях и пустынях на разнообразных почвах, кроме слабо закрепленных, сыпучих песков. Личинки в наносах под различными кустарниками и в почве, преимущественно под эфемерами и полынью (Абдурахманов, Медведев, Абдулмуслимова, 2001).

Pimelia interpunctata Klug, 1830 - толстяк внутриточечный (рисунок 48). Найден только в естественных ценозах. Любят песчаные места и яркое солнечное освещение. Относятся к псаммофилам и отличаются хорошо развитыми на ногах щетками из длинных волосков, которые облегчают передвижение по песку и закапывание в него. Их личинки повреждают корни эфемеров, полыни, однолетних и многолетних солянок (Абдурахманов, Медведев, Абдулмуслимова, 2001).



Рисунок 48. *Pimelia interpunctata*

Семейство Жужелицы - Carabidae

Harpalus brachypes Sten. Саксаульники, июнь. Встречается в степях с супесчаной почвой и полынно-злаковой растительностью. Жуки найдены в норах, которые делают сами, на глубине 20-25 см (Крыжановский, 1983). На поверхности почвы встречаются редко. Активны ночью. Вид довольно обычен.

Harpalus distinguendus (Duftschmid, 1812) – Бегун обыкновенный (рисунок 49). Предпочитают песчаные почвы. Личинки активны повсеместно в своём ареале круглый год, но основная их масса встречается зимой (Крыжановский, 1983). Палеарктический вид.



Рисунок 49. *Harpalus distinguendus*

Pseudotaphoxenus rufitarsis (Fischer von Waldheim, 1823) (рисунок 50). Обитает в сухих степях и остепненных участках. Ведет сумеречный образ жизни. Днем прячется в норах грызунов, предположительно, сусликов. Хищник. Питается, преимущественно, мелкими и средних размеров жуками, а также личинками различных насекомых. Взрослые жуки зимуют, к размножению приступают в июне. Личинки завершают развитие в августе. В течение года развивается одно поколение (Крыжановский, 1983).



Рисунок 50. *Pseudotaphoxenus rufitarsis*

Семейство Божьи коровки - Coccinellidae

Coccinella septempunctata Linnaeus, 1758 – семиточечная коровка (рисунок 51). Самый распространенный, наиболее многочисленный вид божьих коровок. Взрослые и личинки питаются насекомыми (тли, щитовки, алейродиды и др.), эффективный хищник. Встречается во всех зонах и живет на множестве разных видов растений (Яблоков-Хнзорян, 1983). Найден в глинистых и солянковых пустынях. Ведет дневной образ жизни. Обычный, мезо-ксерофильный вид.



Рисунок 51. *Coccinella septempunctata*

Семейство Долгоносики - Curculionidae

Lixus iridis Olivier, 1807 (рисунок 52). Имаго и личинки кормятся растениями из семейства маревых (Chenopodiaceae), зонтичных (Umbelliferae); найден в глинистых и солянковых пустынях (Байтенов, 1974). Ведет дневной образ жизни. Обычный, ксерофильный вид.



Рисунок 52. *Lixus iridis*

ОТРЯД ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫЕ - HETEROPTERA

Семейство Хищнецы - Reduviidae

Holotrichius bergrothi Reuter, 1891 (рисунок 53) Эпигеобионт (под кустами растений, камнями, в расщелинах почвы и других убежищах); зоофаг (питается мелкими беспозвоночными, в том числе гусеницами различных бабочек); ксерофил (в различных пустынях и полупустынях) (Пучков, 1987); моновольтинный; зимуют имаго. Туранский субэндемик.



Рисунок 53. *Holotrichius bergrothi*

ОТРЯД ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫЕ - HYMENOPTERA

Семейство Муравьи - Formicidae

Крупная, широко распространенная группа перепончатокрылых. Распространены повсеместно и встречаются почти во всех местах, где могут жить насекомые. Они приспособились к различным условиям и являются существенным компонентом многих биоценозов. Муравьи - социальные насекомые, живущие семьями. В состав семьи входит обычно несколько каст, которые отличаются не столько морфологически, сколько по функциям, которые они выполняют. В каждой семье имеется одна или несколько цариц, занятых откладкой яиц. Основное население семьи составляют бескрылые рабочие. Рабочие муравьи выполняют все работы в гнезде, кроме откладки яиц, т. е. добывают пищу, строят гнездо, защищают его и заботятся о потомстве (Арнольди, Длусский, 1978).

Messor aralocaspius Ruzsky, 1902 (рисунок 54). Характерен для песчаных и глинистых пустынь. Собирают семена растений. Окраска черная (Арнольди, Длусский, 1978).

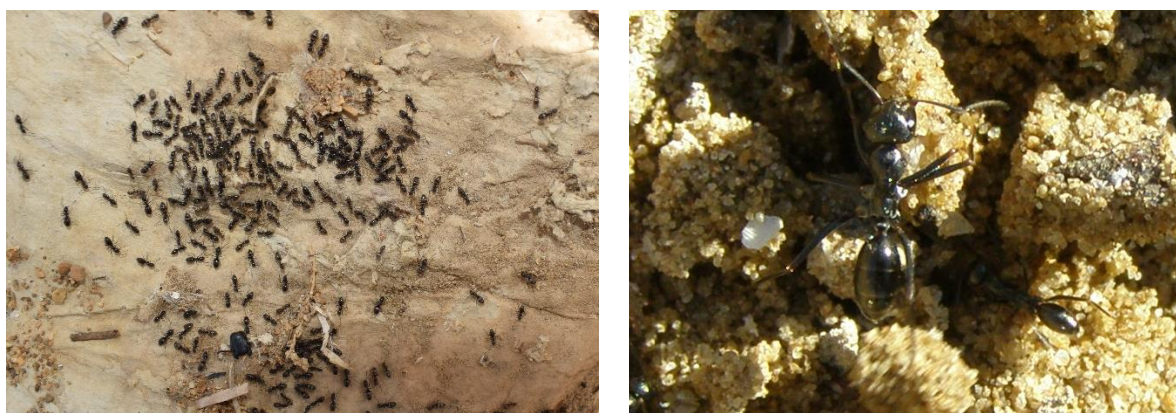


Рисунок 54. *Messor aralocaspius*

Camponotus turkestanicus Emery, 1887 (рисунок 55). Земляные муравьи, гнездятся в почве в оазисах, тугаях и солончаках Центральной и Средней Азии, выносят сильное засоление почв. Голова и грудка в основном красноватые, брюшко чёрного цвета. Среднего размера, рабочие и солдаты длиной 7-13 мм; самки - 15-17 мм; самцы - 8-9,5 мм (Арнольди, Длусский, 1978; Радченко, 1996). Тип муравейника: в земляных муравейниках (гнезда многосекционные, соединённые многочисленными ходами), глубина подземных ходов достигает 2 м вплоть до грунтовых вод. Тип колонии: моногиния, т.е. в колонии присутствует только одна яйцекладущая матка. Размер колоний: до 2000. 4 экз.



Рисунок 55. *Camponotus turkestanicus*

ОТРЯД КОЖИСТОКРЫЛЫЕ, ИЛИ УХОВЕРТКИ - DERMAPTERA

Семейство Прибрежные уховертки - Labiduridae

Среднего и крупного для уховерток размеров (длина тела имаго 20-27 мм), имеют цилиндрическое тело, есть хорошо развитые крылья и длинные антенны (Бей-Биенко, 1936).

Labidura riparia (Pallas, 1773) – уховертка прибрежная (рисунок 56). День проводит в песке и наносах по берегам водоемов, а ночью выходит искать пищу: разнообразные остатки и мелкие насекомые (Brindle, 1966).



Рисунок 56. *Labidura riparia*

Отряд Прямокрылые – Orthoptera

Прямокрылые – одна из наиболее важным в практическом отношении групп насекомых, включающих ряд опасных вредителей сельского хозяйства. В 2010-12 гг. составлены очерки о 60 видах. При их составлении было использовано 15 наиболее крупных и важных источников (Лачинский и др. 2002).

Семейство Acrididae – Настоящие саранчовые. Обширное семейство прямокрылых. Распространены по всему миру. Довольно крупные насекомые (до 9 см) с короткими усиками. Способны образовывать крупные стаи, мигрирующие на значительные расстояния. Стаи саранчи перелетают моря, пересекают пустыни, добираясь до плодородных краев. Они сжирают все зеленую массу в считанные часы и отправляются дальше (Лачининский и др., 2002).

Calliptamus barbarus (Costa, 1836) – Пустынный прус (рисунок 57). Казахстан от запада до востока (полупустыни, пустыни). Обитает в пустынных ландшафтах, предгорьях, пустырях, межах, по берегам оросительных каналов, обочинам дорог, по окраинам сельскохозяйственных посевов. В Казахстане повреждают посевы мягкой пшеницы и люцерны, а также пустынные пастбища. Факультативный хортобионт (Лачининский и др., 2002).



Рисунок 57. *Calliptamus barbarus*

КЛАСС ПАУКООБРАЗНЫЕ - ARACHNIDA

ОТРЯД СКОРПИОНЫ - SCORPIONES

Семейство Бутиды - Buthidae

Mesobuthus eupeus (C.L. Koch, 1839) - Пестрый скорпион (рисунок 58). Ксерофильный вид. Населяют сухие ландшафты пустынь, полупустынь и предгорий. Обычно ведет ночной образ жизни. Пищевой спектр довольно разнообразен, питается пауками, многоножками и др. беспозвоночными. В качестве дневных укрытий используются камни, уплотнения почвы, норы мелких животных. Яд пестрого скорпиона не так опасен для человека, как яд некоторых других представителей семейства Buthidae (Ahmadi, Mirakabadi, Hashemlou, Hejazi, 2009).



Рисунок 58. *Mesobuthus eupeus*

КЛАСС ВЫСШИЕ РАКИ – MALACOSTRACA

ОТРЯД РАВНОНОГИЕ - ISOPODA

Семейство Agnaridae

Hemilepistus reaumuri H. Milne-Edwards, 1840 – пустынная мокрица (рисунок 59).



Рисунок 59. *Hemilepistus reaumuri*

Населяет пустыни – самые засушливые регионы, которых смогли достичь ракообразные, встречается в степях, полупустынях и пустынях и изредка наблюдается на берегах соляных озёр. Колонии мокриц способны достигать большой плотности и играют важную роль в экосистеме пустыни. Мокрицы живут в норках в моногамных семейных группах, заботятся о потомстве и узнают представителей своей группы по выделяемым феромонам (Лацак, 1952, 1954; Preston-Mafham, 1993).

В таксономическом составе наземных беспозвоночных преобладают представители отряда жуков (Coleoptera), семейства Tenebrionidae (рисунки 60-61, таблица 24).

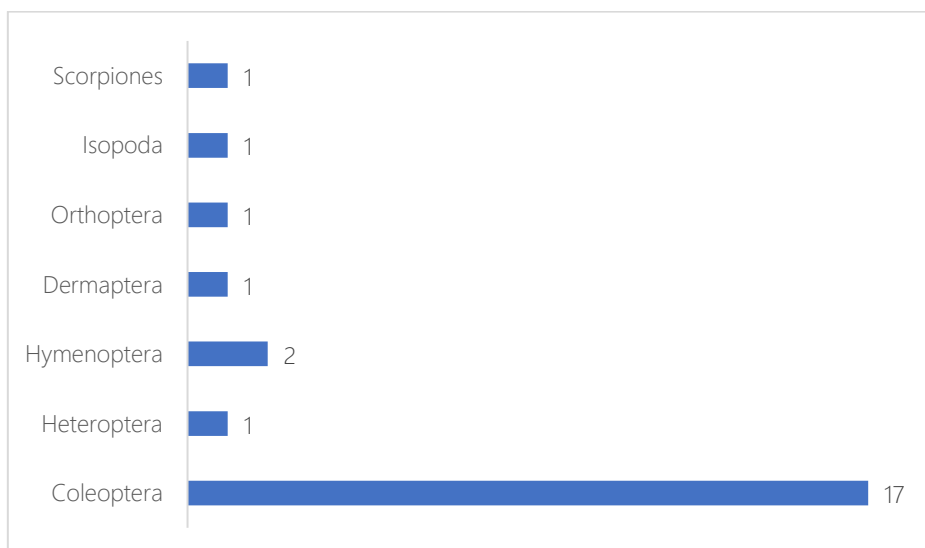


Рисунок 60. Распределение видов беспозвоночных по отрядам

Таблица 24. Таксономический состав беспозвоночных животных ВБУ в октябре 2021 г.

Отряд	Семейство	Вид	Кол-во	%
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Blaps halophila</i> Fischer von Waldheim, 1832	12	50
		<i>Blaps seriata</i> Fischer de Waldheim, 1822		
		<i>Scleropatrum hirtulum</i> (Baudi, 1875)		
		<i>Adesmia gebleri</i> Gebler, 1845		
		<i>Adesmia anomala</i> Fischer von Waldheim, 1820		
		<i>Tentyria gigas</i> (Faldermann, 1836)		
		<i>Microdera convexa</i> (Tauscher, 1812)		
		<i>Psammocryptus minutus</i> (Tauscher, 1812)		
		<i>Crypticus ruberi</i> Marsuel, 1875		
		<i>Lobodera dilectans</i> (Faldermann, 1836)		
		<i>Pimelia cephalotes</i> Pallas, 1781		
	<i>Pimelia interpunctata</i> Klug, 1830			
	Carabidae	<i>Harpalus brachypes</i> Sten.	3	13
<i>Harpalus distinguendus</i> (Duftschmid, 1812)				
<i>Pseudotaphoxenus rufitarsis</i> (Fischer von Waldheim, 1823).				
Coccinellidae	<i>Coccinella septempunctata</i> Linnaeus, 1758	1	4	
Curculionidae	<i>Lixus iridis</i> Olivier, 1807	1	4	
Heteroptera	Reduviidae	<i>Holotrichius bergrothi</i> Reuter, 1891	1	4
Hymenoptera	Formicidae	<i>Messor aralocaspicus</i> Ruzsky, 1902	2	9
		<i>Camponotus turkestanicus</i> Emery, 1887		
Dermaptera	Labiduridae	<i>Labidura riparia</i> (Pallas, 1773)	1	4
Orthoptera	Acrididae	<i>Calliptamus barbarus</i> (Costa, 1836)	1	4
Isopoda	Agnaridae	<i>Hemilepistus reaumuri</i> H. Milne-Edwards, 1840	1	4
Scorpiones	Buthidae	<i>Buthus occitanus</i> (Amoreux, 1789)	1	4
7			24	100

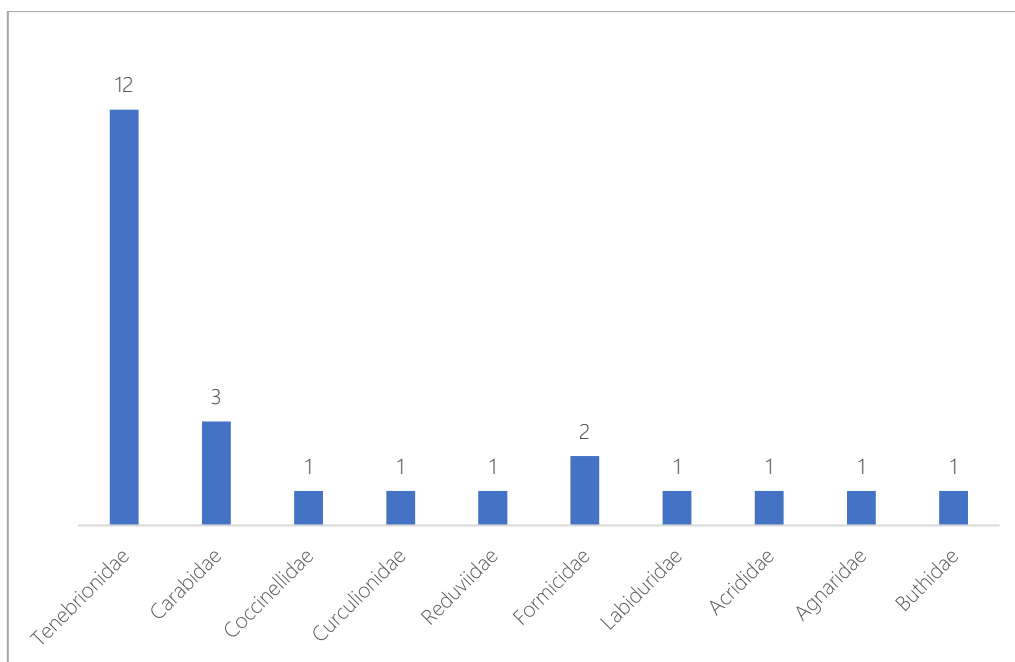


Рисунок 61. Распределение видов беспозвоночных по семействам

Данные таблицы 25 и рисунков 61-62 показывают, что по видовым разнообразием выделяется отряд Coleoptera (17 видов), в остальных 6 отрядах известно всего по 1-2 вида, а по семействам выделяются Tenebrionidae (12 видов), Carabidae (3 вида), Formicidae (2 вида), в остальных 7 семействах отмечены только по 1 виду.

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* Ballion, 1871; *Onthophagus (Palaeonthophagus) flagrans* Reitter, 1892, *Tetramorium schneideri* Emery, 1898. *Stizus annulatus* (Klug).

Краснокнижные виды насекомых РК (3): *Anax imperator* (Leach 1815), *Hierodula tenuidentata* Saussure, 1869, *Chilocorus bipustulatus* Linnaeus 1758.

Выводы:

В результате проведенных полевых работ в октябре 2021 г. в водно-болотных угодий дельты реки Сырдарья и Малого Арала в осенний период выявлены представители из класса Насекомых (Insecta) следующих отрядов: Жесткокрылые, или жуки (Coleoptera), Полужесткокрылые (Heteroptera), Перепончатокрылые (Hymenoptera), Кожистокрылые, или уховертки (Dermaptera), Прямокрылые (Orthoptera), из класса Высшие раки (Malacostraca) отряд Равноногие (Isopoda), из класса Паукообразные (Arachnida) отряд Скорпионы (Scorpiones). Всего беспозвоночные представлены 24 видами из 10 семейств. Видовым разнообразием выделяется отряд Coleoptera (17 видов), в остальных 6 отрядах известно всего по 1-2 вида, а по семействам выделяются Tenebrionidae (12 видов), Carabidae (3 вида), Formicidae (2 вида), в остальных 7 семействах отмечены только по 1 виду.

Рекомендуем следующие мероприятия для минимизации антропогенного воздействия:

Ежегодно провести мониторинг и оценку текущего состояния биоразнообразия водно-болотных угодий Малого Арала и дельты реки Сырдарья.

Сокращение числа полевых дорог на территории водно-болотных угодий Малого Арала, дельты реки Сырдарья и в его окрестностях до разумных пределов.

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

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

Необходимо заповедание территории авандельты, где обитают 3 краснокнижных вида насекомых: дозорщик-император (*Anax imperator* Leach, 1815), Хилокорус двуточечный (*Chilocorus bipustulatus* Linnaeus, 1758), богомол древесный (*Hierodula tenuidentata* Saussure, 1869).

Исследования 2021 г. показали снижение количества и фаунистическое изменение доминирующих видов. Так как исследования проведены в октябре, многие беспозвоночные ушли уже на зимовку.

3.4.2 Позвоночные

3.4.2.1 Ихтиофауна

Полевые экспедиционные работы были проведены на Малом Аральском море, в авандельте реки Сырдарья и озерах Акшатау, Шомишколь, Караколь, Райым, Акбилек и Туцы Аральского района Кызылординской области (рисунки 62, 63, Приложение 6).

Для каждого водоема путем экспериментальных уловов была выявлена и изучена местная ихтиофауна, произведен отбор, обработка и биоанализ ихтиологического материала, определены физико-географические параметры озер и определен химический состав воды исследуемых водоемов.

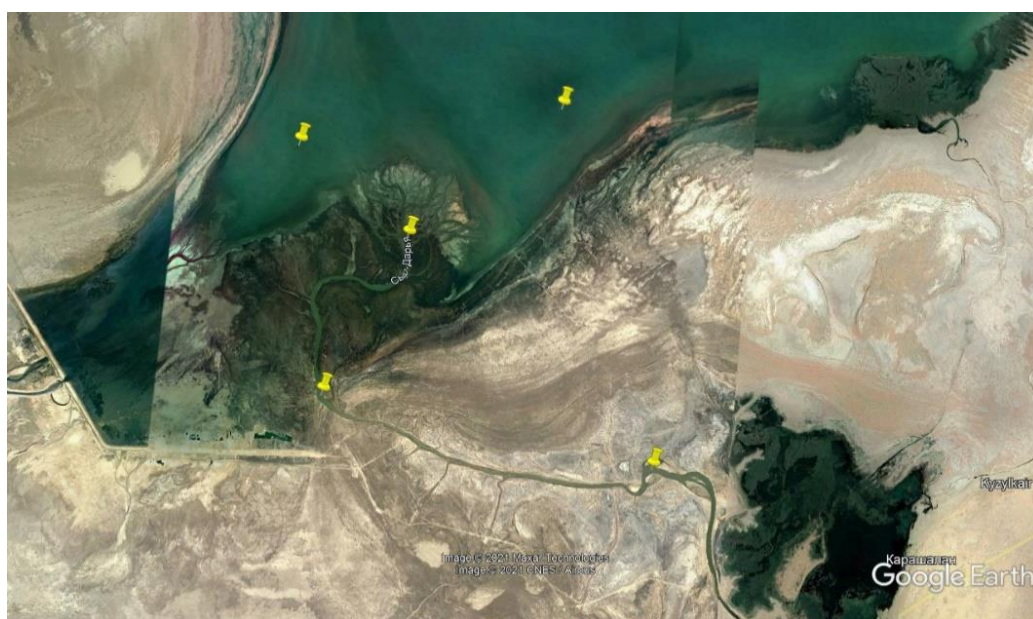


Рисунок 62. Сетка станций по ихтиологическим наблюдениям р. Сырдарья и подпорная часть малого Аральского море



Рисунок 63. Карта исследуемых озер

Исследуемые озера представлены двумя системами озер – Акшатауской (Акшатау, Караколь, Шомишкель) и Приморской правобережной (Туцзы кол, Акбилек). Акшатауская система озер расположена на левом берегу Сырдарьи, в 60-70 км от устья реки, а приморская правобережная система озер находится в 30-35 км от устья реки. Геофизические параметры и гидрохимические показатели представлены ниже. Самое большое по площади составляет озеро Акшатау – 3500 га, а самое маленькое Акбилек. (таблица 25).

Таблица 25. Координаты расположения и физические параметры исследуемых озер

Водоем	Координаты		Пло- щадь, га	Длина, км	Ширин а, км	Глубина, ср.- макс.*; м
	широта	долгота				
Акшатау	45°59' 380"	061°38' 392"	3500	7,5	5	2,5-27
Каракол	45°57' 020"	061°40' 788"	1100	6,2	1,3	3-10
Шомишкол	45°54' 839"	061°38' 758"	500	2,8	1,9	2-9
Туцзы кол	46°08' 579"	061°16' 527"	1100	8	1,4	1,8-5,4
Акбилек	46°00' 932"	061°04' 930"	110	4,7	235	0,7-2,5

Примечание: Ср. – Средняя, Макс. – Максимальная.

Озеро Акшатау

Водоем Акшатау территориально расположен в Аральском районе аульного округа Аманоткел в 180 км от г. Аральск. Относится к Акшатауской системе озер. Обводнение озера Акшатау осуществляется из реки Сырдария через канал Акшакыз протяженностью 1,2 км и зависит от уровня водности реки. Вода подается с весеннего по летний периоды. На канале имеется регулируемый водовыпуск с проездом и рыбозащитным сооружением.

Береговая линия озера Акштатау, заросшая камышовой и тростниковой растительностью, составляет 45% берегового покрытия акватории озера. Погруженно-водная растительность развито слабо в основном составляет рдест пронзеннолистный и горец земноводный. Вода озера чистая, у берегов бесцветная, а на глубинах темно-зеленого цвета, иногда с голубым и желтоватыми оттенками. С полным зарегулированием вод через канал Акшакыз и сооружения в устьевой части шлюз-регулятора попуски воды осуществляются с апреля до конца сентября до его заполнения проектной отметки. Максимальная площадь озера в период исследований составила около 3500 га. Дно озера ровное, грунт песчаный, песчано-илистый. Средняя глубина в пределах 3,5 метров, максимальная около 27 метров. Берег слабо изрезан. Озеро солоноватое и округлой формы. По характеру водообмена озеро относится слабо проточным (аккумулятивно-транзитный) водоему.

Удаленность от Камыстыбасского рыбопитомника составляет 14 км. (по кратчайшему пути, через паромную переправу на р. Сырдарья близ пос. Кызылжар).

Источники антропогенного воздействия в зоне озера Акштатау отсутствуют. Проходящая рядом с озером грунтовая дорога и хозяйственная деятельность на экологическое состояние окружающей среды отрицательного влияния не оказывает. Перерабатывающие предприятия отсутствуют.

Озеро Караколь

Территориально относится к Аральскому району. Расположено к северо-западному направлению примерно в 7 км. от поселка Кызылжар и относится к Акштатауской системе озера. Озеро расположено в 45 км от трассы международного значения «Самара – Шымкент», связано паромной переправой через р. Сырдарья с поселками Райым и Камыстыбас. Дороги преимущественно грунтовые, без твердого покрытия. Ближайшие населенные пункты – с. Кызылжар с населением около 2000 человек (пос. Райым и Камбаш), 10 км от озера, по пути через паромную переправу на р. Сырдарья. Озеро Караколь расположено на левом берегу реки Сырдарья в 60-70 км от ее устья, восточнее озера Акштатау в меридионально вытянутой ложбине, по обе стороны которой на протяжении 5-6 км тянутся возвышенности. Сужением до 300 м озеро делится на два плеса: южный (большой) – собственно Караколь и северный (малый) – Шаландыколь. Таким образом, по форме все озеро напоминает «восьмерку».

Площадь озера в период исследований составило 1110 га, длина – 6,2 км, ширина - 1,3 км. Глубина водоема колеблется от 3 м до 10 м. Погруженно-водная растительность развита средне в основном рдест пронзеннолистный и горец земноводный. Обводнение озера Караколь осуществляется из реки Сырдарья через коллектор Бесжарма, вода подается ранним началом весеннего периода по летний периоды.

Водовыпуск коллектора Бесжарма протокой до озера составляет около 5 км который имеет шлюз-регулятор. В основном сработка воды происходит с апреля по сентябрь месяцы. Береговая линия заросшая камышовой и тростниковой растительностью, что составляет 65% берегового покрытия акватории озера. Грунт дна представлен серыми илами, часто с примесью песка и ракушечника.

Удаленность от Камыстыбасского рыбопитомника - 12 км. (по кратчайшему пути, через паромную переправу на р. Сырдарья близ пос. Кызылжар).

Источники антропогенного воздействия в зоне озера Караколь отсутствуют. Проходящая рядом с озером грунтовая дорога и хозяйственная деятельность на экологическое состояние окружающей среды отрицательного влияния не оказывает. Перерабатывающие предприятия отсутствуют.

Озеро Шомишколь

Водоем Шомишколь расположен в Аральском районе аульного округа Кызылжар и относится к Акштатауской системе озера. Обводнение озера Шомишколь осуществляется из реки Сырдарья через коллектор Ардана, вода подается ранним началом весеннего периода по летний периоды. Озеро Шомишколь расположено в 75 км от трассы международного значения «Самара – Шымкент», на левом берегу реки Сырдарьи в 6-7 км юго-восточнее озера Акштатау, рядом с пос. Шомишколь. Связано паромной переправой через р. Сырдарья и асфальтовой дорогой с железнодорожной станцией Камыстыбас. Дороги на прилегающей местности

преимущественно грунтовые, без твердого покрытия. С коллектора Ардана имеется водовыпуск протокой длиной около 13 км который имеет шлюз-регулятор. Протоки от шлюза требует расчистки и мелиоративных работ. В основном сработка воды происходит с апреля по сентябрь месяцы.

Площадь озера в период исследований составило 500 га, длина – 2,8 км, ширина - 1,9 км. Глубина водоема колеблется от 2 м до 19 м. Береговая линия заросшая камышовыми и тростниковыми растительностью, что составляет 65% берегового покрытия акватории озера. Погруженно-водная растительность развита слабо и представлена рдестом и роголистником. У берега водоема встречаются кустики тамариска и верблюжьих колючки. Вода озера чистая, у берегов бесцветная, а на глубинах от темно-зеленого цвета, иногда с голубым и желтоватыми оттенками. Прозрачность составляет 0,8 м. С полным зарегулированием вод через коллектор Ардана и сооружении в устьевой части шлюз-регулятора попуски воды осуществляются с апреля до конца сентября до его заполнения проектной отметки. Дно озера ровное, грунт песчаный, песчано-илистый. Средняя глубина в пределах 2 метров, максимальная около 9 метров. Берег слабо изрезан. Озеро солоноватое, в вытянутой формы. Имеется сбросная протока при наполнении. Годовая сумма осадков в среднем составляет 11-20 мм, более чем $\frac{3}{4}$ приходится на зимне-весенний период (74-80%). По характеру водообмена озеро относится к слабо проточному (аккумулятивно-транзитный) водоему.

Озеро лежит в котловине среди возвышенного плато. Берега его четко выраженные. Нарастание глубины постепенное. Западная прибрежная часть водоема на протяжении 2-3 км покрыта узкой прерывной полоской редкого тростника. В районе впадения канала Ардана жесткой растительности больше. Здесь растут: тростник, рогоз узколистный, встречается камыш.

Восточная часть озера почти свободна от тростника, изредка встречаются кусты осоки. Прибрежная часть здесь песчаная и мелководная, как и западная. Южный берег несколько выше других, частично изрезан, местами обрывист. На невысоких обрывах хорошо видны прослойки желтого песка и глины по всей окружности озера, примерно в 100 м от берега на глубине 2-3 м шириной 20-30 м тянутся заросли мягкой водной растительности: рдеста и роголистника. Далее к середине озера нет растительности. Цвет воды весной и летом преимущественно зеленый, изредка с темно-зеленым оттенком.

Грунт дна озера представлен серым илом с примесью песка и реже детрита.

Удаленность от Камыстыбасского рыбопитомника - 14 км. (по кратчайшему пути, через паромную переправу на р. Сырдарья близ пос. Кызылжар).

Источники антропогенного воздействия в зоне озера Шомишколь отсутствуют. Проходящая рядом с озером грунтовая дорога и хозяйственная деятельность на экологическое состояние окружающей среды отрицательного влияния не оказывает. Перерабатывающие предприятия отсутствуют.

Озеро Тушцы

Водоем Тушцы территориально расположен в Аральском районе аульного округа Боген в 120 км от г. Аральск. Относится к Правобережной приморской системе озер. Обводнение озера Тушцы осуществляется из реки Сырдарья через канал Бекетай, Балгабай и Стан, протяженностью каждый 2,1-3,4 км, и зависит от уровня водности реки. Вода подается ранним началом весеннего периода по летние периоды. На канале имеется регулируемый водовыпуск шлюз-регулятор. Погруженно-водная растительность развита средне в основном составляет рдест пронзеннолистный и горец земноводный. Береговая линия заросшее камышово-тростниковой растительностью, что составляет 60% покрытия акватории озера. С полным зарегулированием вод через каналы Бекетай, Балгабай и Стан с сооружением в на протоке шлюз-регуляторов попуски воды осуществляются с апреля до конца сентября до его заполнения проектной отметки. Максимальная площадь озера в период исследований составила около 1100 га. Длина – 8 км а ширина – 1,4 км. Дно озера ровное, грунт песчаный, песчано-илистый. Средняя глубина в пределах 1,8 метров, максимальная около 5,4 метров. (Таблица 1) Берег слабо изрезан. Озеро солоноватое, округлой формы. Вода озера чистая, у берегов бесцветная, а на глубинах от темно-зеленого цвета, иногда с голубым и желтоватыми оттенками. Прозрачность составляет 1,4 м. По характеру водообмена озеро относится слабо проточным (аккумулятивно-транзитный) водоему.

Источники антропогенного воздействия в зоне озера Туцы отсутствуют. Проходящая рядом с озером грунтовая дорога и хозяйственная деятельность на экологическое состояние окружающей среды отрицательного влияния не оказывает. Перерабатывающие предприятия отсутствуют.

Озеро Акбилек

Озеро Акбилек расположено в 280 км от г. Аральск, вблизи аульного округа Каратерен 12 км, рядом с поселком Тастак 2 км и относится к Приморской правобережной системе озер.

Площадь озера в период исследований составило 110 га, длина – 4,7 км, ширина - 230 м. Приток от реки Сырдария временами зависит от уровня водности реки. На притоке имеется шлюз регулятор. Средняя глубина при исследовании составила 0,7 м, максимальная – 2,5 м. Подводная водная растительность развито сильно в основном составляет рдест пронзеннолистный и горец земноводный. Береговая линия слабо заросшая камышово-тростниковой растительностью, составляет 50% покрытия акватории озера.

Исследуемые водоемы являются дельтовыми озерами реки Сырдарья и имеют общую ихтиофауну. По данным экспериментальных уловов ихтиофауна озер представлена следующими видами – сазан, лещ, плотва, жерех, судак, карась серебряный, язь, чехонь, щука, красноперка, окунь, сом и змееголов. Основными промысловыми видами являются сазан, лещ, плотва, жерех, судак, карась серебряный, язь, чехонь, щука и красноперка. Видовые названия и статусы обозначения рыб представлены на таблице 26.

Таблица 26. Видовой состав, встречаемость и статус обозначения рыб в исследуемых водоемах

Название вида	Статус	Водоем				
		Акшатау	Кара кол	Шомишк ол	Туцы кол	Акбил ек
Аральская плотва – <i>Rutilus rutilus aralensis</i> Berg	промысловый	+	+	+	+	+
Лещ восточный – <i>Abramis brama orientalis</i> Berg	промысловый	-	+	-	-	-
Аральский сазан – <i>Cyprinus caspio aralensis</i> Spitschakow	промысловый	-	-	+	-	+
Красноперка – <i>Scardinius erythrophthalmus</i>	промысловый	+	-	+	+	+
Чехонь – <i>Pelecus cultratus</i> Linne	промысловый	+	-	-	-	-
Карась серебряный – <i>Carassius auratus</i> (Linne)	промысловый	+	-	-	-	+
Жерех аральский – <i>Aspius aspius iblioides</i>	промысловый	-	+	-	-	+
Судак обыкновенный – <i>Stizostedion lucioperca</i> Linne	промысловый	+	-	-	-	+
Окунь обыкновенный – <i>Perca fluviatilis</i> Linne	промысловый	+	+	+	+	-
Щука – <i>Esox lucius</i> Linne	промысловый	-	+	+	+	-

Змееголов – <i>Channa argus</i> Warpachowskii Berg	промысловый	-	-	-	-	+
Полосатая быстрянка - <i>Alburnoides taeniatus</i> (Kessler)	непромысловый	+	+	+	+	+
Востробрюшка - <i>Hemiculter leucisculus</i> (Basilewsky)	непромысловый	-	-	+	-	+
Речная абботина - <i>A.rivularis</i> (Basilewsky)	непромысловый	+	-	+	+	-
Амурский чебачок - <i>P.parva</i> (Schlegel)	непромысловый	+	+	+	+	+
Горчак - <i>Rhodeus Agassiz</i>	непромысловый	+	+	+	+	+

Основу уловов во всех озерах составляют широко распространенные виды, такие как плотва и красноперка, а в оз. Акштатау-Соргак и оз. Шомишколь – судак, окунь и щука. Наибольшее видовое разнообразие наблюдалось при обловах в оз. Акбилек. В уловах этого озера было встречено 7 видов рыб (плотва, сазан, красноперка, карась, жерех, судак, змееголов). Во всех водоемах при обловах мальковым бреднем наиболее массовым видом были амурский чебачок и горчак. Также из непромысловых видов рыб были пойманы: полосатая быстрянка, востробрюшка и речная абботина (таблица 27).

Таблица 27. Биологические параметры видов рыб, выловленных в исследуемых водоемах

Виды рыб	Длина, мм мин.–макс.	M±m	Масса, г мин.–макс.	M±m	Упитанность (по Фультону)	N
оз. Акштатау-Соргак						
Плотва	161–185	172,8±9,3	89–121	109,8±14,0	2,1	25
Судак	265–390	317,2±33,9	247–858	437,1±141,1	1,3	45
Окунь	111–205	162,3±27,9	26–163	97±40	2,1	26
Карась	182–265	238,5±28,3	225–607	479,8±128,3	3,5	18
Красноперка	160	–	90	–	2,2	1
Чехонь	246	–	151	–	1,0	1
оз. Караколь						
Плотва	162–205	177,6±10,5	88–172	118,7±22,4	2,1	98
Лещ	160–235	195,5±19,8	82–256	163,1±47,2	2,1	35
Жерех	250–450	350±141,4	215–1442	828,5±867,6	1,5	12
Окунь	165–205	185±15,1	101–205	137±42,1	2,1	13
Щука	290–370	335±33,5	229–435	334,7±83,6	0,9	11
оз. Шомишколь						
Плотва	161–183	171,1±7,8	83–130	104,3±13,9	2,1	62
Красноперка	170–185	175±8,7	104–142	120±19,7	2,2	14
Щука	312–415	361,3±27,1	272–792	439,2±140,9	0,9	21
Сазан	280	–	626	–	2,9	1
Окунь	90	–	11	–	1,5	1
оз. Туццы						
Плотва	154–225	177,6±21,3	80–223	123,8±45,8	2,1	43
Красноперка	150–190	169±12,8	78–174	113,3±30,1	2,3	14
Окунь	200–215	208,8±6,6	156–238	190±33,8	2,1	9
Щука	350–435	395±33,7	340–679	525,6±155,5	0,8	11
оз. Акбилек						
Плотва	158–207	171,1±11	72–196	108±22,5	2,1	87

Красноперка	150–168	161,7±6,3	86–113	101,2±9,2	2,4	13
Жерех	225–300	261,2±36	166–418	281,4±119,9	1,5	11
Сазан	310–345	327,5±24,7	673–915	794±171,1	2,2	6
Судак	365–490	427,5±88,4	563–1592	1077,5±727,6	1,3	8
Карась	130	–	75	–	3,4	1
Змеёголов	495	–	1670	–	1,4	1

Примечание: М – среднее значение, m – стандартное отклонение

Аральская плотва. По данным Климова (2007), аральская плотва имеет широкое распространение в Арало-Сырдарьинском бассейне, населяет все заливы, разливы, притоки, сбросные и дренажные каналы. В дельтовых озерах р. Сырдарья плотва довольно многочисленна, но отлавливается в качестве прилова к другим видам. В период исследований в опытных уловах аральская плотва была зафиксирована во всех 5 исследуемых озерах. Длина колебалась от 15,5 до 22 см, в среднем составляя 17,5 см, масса варьировалась от 72 до 223 г, в среднем составляя 110 г. Возрастная структура аральской плотвы была представлена тремя генерациями, среди которых доминировали четырехлетки. В оз. Акшатау-Соргак было поймано всего 5 экз., наибольший улов удалось получить из оз. Акбилек, в остальных водоемах количество варьировалось от 12 до 26 экз. (см. табл. 4). Во всех обследованных водоемах у данного вида рыбы паразитов и других болезней обнаружено не было.

Красноперка. Распространена на всей территории Арало-Сырдарьинского бассейна. В последнее время численность резко сокращается (Отчет о НИР КазНИИ РХ, 2016). Была встречена во всех исследованных водоемах, кроме оз. Караколь. Длина варьировалась от 15 до 19 см, в среднем составляя 17 см, масса – от 78 до 142 г, в среднем 110 г. Возрастная структура представлена тремя генерациями, среди которых доминировали четырехлетки. Наибольшее количество было обнаружено в оз. Туцзы, в остальных водоемах уловы малочисленны.

Чехонь. До зарегулирования стока р. Сырдарьи чехонь обитала почти на всем протяжении реки от Аральского моря до Карадарьи. Со строительством Шардаринского водохранилища она стала обычным компонентом ихтиофауны и распространилась по всей акватории (НИР по ОТПХ Шомишколь, 2019). В уловах осеннего периода чехонь (длиной 24,6 см и массой 151 г) была поймана в единственном экземпляре в оз. Акшатау-Соргак (см. табл. 4).

Сазан. Обитает во всех акваториях Арало-Сырдарьинского бассейна. Является одним из основных объектов промысла (Биологическое обоснование, 2020). В период исследований был пойман в единичном экземпляре в оз. Шомишколь. Длина колебалась от 28 до 34,5 см, масса 626–915 г. Несмотря на малочисленный улов сазана, по данным фондовых материалов ТОО НПЦ РХ, во всех исследуемых озерах численность сазана стабильная. Причиной малого количества данного вида в опытных уловах могла послужить конструктивная особенность ставных сетей, колебания уровня воды в р. Сырдарья во время нереста, а также сжатые сроки исследовательских работ на данных водоемах.

Серебряный карась. В водоемах Южного Казахстана встречаемость серебряного карася связана, по-видимому, в первую очередь с минерализацией в зависимости от водообеспеченности озер (НИР по ОТПХ Туцзы, 2019). Из пяти озер только в двух был выловлен карась – в Акшатау-Соргак и Акбилек. Длина колебалась от 13 до 26 см, в среднем составляя 23 см, масса варьировалась от 75 до 607 г, в среднем 225 г. Возрастная структура серебряного карася представлена четырьмя генерациями, среди которых доминировали четырехлетки.

Лещ. В настоящее время распространен почти во всех основных рыбопромысловых водоемах республики (НИР по ОТПХ Караколь, 2019). При проведении НИР лещ встретился только в оз. Караколь в количестве 35 экз. (длиной от 16 до 23,5 см и массой от 82 до 256 г). Возрастная структура леща представлена тремя генерациями, среди которых доминировали трехлетки.

Судак. Широко распространен в пресных водоемах Азии, встречается в реках, бассейнах Каспия и Малого Аральского моря, а также в других озерах и опресненных участках указанных морей (Жарикова, 2017). В оз. Акшатау-Соргак судак был пойман в количестве 45 экз., в оз. Акбилек – 8 экз. В остальных водоемах

встречен не был. В опытных уловах длина судака составила от 26,5 до 39 см, средняя – 31,7 см. Масса варьировалась от 247 до 437 г. Возрастная структура представлена тремя генерациями, среди которых доминировали трехлетки.

Речной окунь. Имеет широкое распространение в Арало-Сырдарьинском бассейне в пределах Кызылординской области. При облове был встречен во всех водоемах, кроме оз. Акбилек. Длина пойманного окуня колебалась от 9 до 21,5 см, в среднем составляя 16,5 см, масса варьировалась от 11 до 238 г, в среднем составляя 99 г. Возрастная структура окуня была представлена четырьмя генерациями, среди которых доминировали трехлетки. Наибольший улов удалось получить из оз. Акшатау-Соргак в количестве 26 экз.

Щука. Распространена в пресных водах Евразии. В научно-исследовательских уловах щука встречалась в оз. Караколь (11 экз.), оз. Шомишколь (21 экз.) и оз. Тущы (11 экз.). Длина ее составила от 29 до 43,4 см, средняя – в пределах 37 см. Масса от 229 до 792 г, со средней навеской в 440 г. Желудки 55 % всех пойманных щук были заполнены креветками, плотвой и атериной. Возрастная структура представлена четырьмя генерациями, среди которых доминировали четырехлетки.

Жерех. Широко распространен в Малом Аральском море, а также в впадающих в него реках. Был зафиксирован только в оз. Караколь и оз. Акбилек. В научно-исследовательских ловах длина жереха варьировала от 22,5 до 45 см, масса – от 166 до 1442 г, средняя длина и масса тела составляли 30 см и 510 г соответственно. Возрастная структура представлена четырьмя генерациями, среди которых доминировали трехлетки. Стоит также отметить отличную упитанность жереха, обитающего в дельтовых озерах р. Сырдарья.

Змееголов. Попал в р. Сырдарья в начале 1960-х гг. вместе с растительноядными рыбами из КНР и вскоре расселился в бассейне Арала, включая реки Талас и Шу и низовья р. Сарысу. (Баракбаев, 2012). В последние годы змееголов в Арало-Сырдарьинском бассейне достиг промысловой численности. В научно-исследовательских ловах был замечен только в оз. Акбилек в единичном экземпляре. Длина составила 49,5 см, масса – 1670 г. Возраст изученного змееголова составил 6 лет.

Состав и биологические показатели современной ихтиофауны Малого Аральского море

Промысловая ихтиофауна Малого Аральского моря представлена 18 видами рыб. Основными промысловыми видами являются щука, лещ, белоглазка, жерех, белый амур, сазан, белый толстолобик, чехонь, аральская плотва, красноперка, сом, судак, змееголов и камбала-глосса. Ниже приводится их краткая характеристика (таблица 28).

Материалы по биоанализу в период исследований текущего года собирались путем непосредственных наблюдений во время исследовательских ловов. Состояние запасов рыб в Малом Аральском море определяется взаимодействием следующих факторов: численностью промысловых рыб, условиями их воспроизводства, состоянием кормности самого водоема и интенсивностью вылова. Интенсивность вылова, в свою очередь, зависит от численности ловцов, их квалификации, степени оснащенности орудиями лова и организованности. Оценка запасов рыб проводилась по данным сборов методом прямого количественного учета рыб из контрольных сетепостановок, а также анализа уловов промысловых сетей.

Таблица 28. Видовой состав промысловой ихтиофауны Малого Аральского моря

Название вида			Статус вида	
казахское	русское	латинское	промысловый, промысловый, редкий, исчезающий	аборигенный, интродуцированный
Кәдімгі шортан	Щука обыкновенная	Esox lucius Linnaeus	промысловый,	Аборигенный

Тыран	Лещ	<i>Abramis brama</i> (Linnaeus)	промысловый	аборигенный
Қаракөз	Белоглазка	<i>Abramis sapa</i> (Pallas)	промысловый, малочисленный	аборигенный
Арал ақмарқасы	Жерех аральский	<i>Aspius aspius</i> (Linnaeus)	промысловый	аборигенный
Арал қаязы	Усач аральский	<i>Barbus brachyce-phalus brachyce-</i>	краснокнижный	аборигенный
Ақмөңке	Карась серебряный	<i>Carasius auratus</i> (Bloch.)	промысловый малочисленный	аборигенный
Түйетабан	Камбала-глосса речная	<i>Platichthys flesus</i> (Linnaeus)	промысловый	интродуцированный
Арал шемейі	Шемая аральская	<i>Chalcalburnus chalcoides</i>	промысловый, малочисленный	аборигенный
Ақ дөңмаңдай	Толстолобик белый	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes)	промысловый, малочисленный	интродуцированный
Қылыш	Чехонь	<i>Pelecus cultratus</i> (Linnaeus)	промысловый	аборигенный
Торта	Плотва	<i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus)	промысловый	аборигенный
Қызылқанат	Красноперка	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus)	промысловый малочисленный	аборигенный
Жайын	Сом	<i>Silurus glanis</i> Linnaeus	промысловый, малочисленный	аборигенный
Өзен алабұғасы	Окунь речной	<i>Perca fluviatilis</i> (Linnaeus)	промысловый, малочисленный	аборигенный
Көксерке	Судак обыкновенный	<i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus)	промысловый	аборигенный

Щука. В последние годы щука в Малом Аральском море достигла промысловой численности. В опытных уловах длина щуки колебалась от 25 до 61 см, в среднем составляя 39,7 см. Анализ динамики возрастного состава щуки Малого Аральского моря за ряд лет показал, что в последние годы преобладают старшевозрастные группы. Заметно расширился возрастной ряд, что указывает на благоприятные условия обитания в водоеме для популяции щуки.

Лещ. Является массовым промысловым видом в Малом Аральском море. Устойчивое промысловое значение леща обеспечивается высокими адаптивными качествами этого вида и высокой пластичностью к изменениям условий среды. В экспериментальных уловах 2021 г. лещ составлял 27,5 % от общей массы улова. Длина леща варьировала от 10 до 34 см, при средней длине тела 24,9 см. Анализируя динамику возрастной структуры в стаде можно сказать, что доминируют пятилетки. Лещ откладывает икру на растительность в опресненных участках моря, дельтовых водоемах, а также на морских нерестилищах, где нет подтока пресной воды. Повсеместно лещ подходит к местам нереста в конце апреля и мае месяце. Отход с нерестилищ происходит в конце мая и в июле. В Малом Аральском море лещ имеет разовое икротетание.

Белоглазка. В последние годы белоглазка в Малом Аральском море достигла промысловой численности. В опытных уловах длина белоглазки колебалась от 16 до 30,2 см, в среднем составляя 24,3 см. Анализ динамики возрастного состава белоглазки Малого Аральского моря за ряд лет показал, что в стаде доминировали особи среднего возраста. Соотношение полов белоглазки Малого Аральского моря за ряд лет показало, что за все годы в стаде доминировали самки за исключением 2011 и 2014 годов.

Жерех. Является одним из ценных промысловых видов Малого Аральского моря. Полупроходная рыба, нагуливается в море, нерестится в реке Сырдарья. Для размножения начинает заходить в Сырдарью в начале октября, при температуре 8-10 °С. Массовый заход – в ноябре, при понижении температуры до 2,0-0,4 °С. Нерестилища расположены до Кызылординской плотины. Нерест жереха единовременный, он происходит сразу же после распаления льда при температуре воды 6-14 °С. В экспериментальных уловах в Малом

Аральском море длина жереха варьировала от 21 до 57 см, при средней длине тела 38,6 см. В стаде жереха в последние годы наблюдается тенденция заметного преобладания самок.

Сазан. Один из наиболее ценных видов рыб внутренних водоемов Казахстана. Является одним из основных объектов промысла в Малом Аральском море. Сазан половой зрелости достигает на третьем и четвертом году жизни, нерестится ежегодно. В выборе нерестового субстрата неприхотлив, икру откладывает как на стебли тростника, урути, рдеста гребенчатого, так и на различную подводную растительность, кроме харовых водорослей и резухи морской.

В научно-исследовательских уловах 2021 г., длина сазана колебалась от 13,0 до 74,0 см, в среднем составляя 32,9 см. Масса сазана варьировала от 145 до 9000 г, в среднем составляя 1014,3 г. Возрастной состав представлен девятью генерациями.

Белый толстолобик. В последние годы белый толстолобик в Малом Аральском море достиг промысловой численности. Можно предположить, что формирование промыслового стада совершалось за счет зарыбления молодь из Камыстыбасского рыбопитомника, ската молоди из Сырдарьи и миграций особей разных возрастов из реки. В настоящее время белый толстолобик концентрируется в приустьевой части моря. В опытных уловах длина колебалась от 30,5 до 37,0 см, в среднем составляя 33,0 см. Масса белого толстолобика варьировала от 335 до 821 г, в среднем составляя 624 г. Возрастная структура за период исследований представлена четырьмя генерациями. Доминировали пятилетки (28,6 % от общей численности популяций).

Чехонь – полупроходная рыба и заходит для икрометания в реки. В последние годы чехонь в Малом Аральском море достигла промысловой численности. В опытных уловах длина чехони колебалась от 20,0 до 33,0 см, в среднем составляя 26,7 см. Анализируя динамику возрастного состава чехони за ряд лет необходимо отметить, что в стаде доминировали старшевозрастные особи. Сравнение соотношения полов чехони Малого Аральского моря за ряд лет показало, что в стаде происходит попеременное доминирование самок и самцов.

Аральская плотва. Плотва является доминирующим видом по численности в устьевой части Малого моря, хотя распространена по всей акватории. В начале 90-х годов сток р. Сырдарья стал поступать в Малое море, что способствовало образованию опресненной зоны, где стала обитать пресноводная промысловая ихтиофауна, в том числе и плотва. В 2001-2003 гг. плотва обитала только в устьевой зоне, а в последующем в связи с опреснением ее ареал значительно расширился. В 2004 г. она встречалась в восточном и северо-восточном районах, в 2005 г. отмечена в центральном районе и зал. Шевченко, а начиная с 2008 г. заходит и в зал. Бутакова, где еще сохранилась относительно высокая соленость. В период исследований 2021 г. в сетных уловах длина аральской плотвы колебалась от 10,0 до 24,0 см, в среднем составляя 16,5 см, масса варьировала от 21 до 392 г, в среднем составляя 104,5 г. Возрастная структура аральской плотвы представлена семью генерациями, преобладающими являются двухлетки.

Красноперка. В Малом Аральском море входит в состав мелкого частика. В период исследований 2021 г. в сетных уловах длина красноперки варьировала от 11,0 до 25,0 см, в среднем составляя 18,6 см. Масса красноперки колебалась от 27 до 381 г, в среднем составляя 156 г. Возрастной ряд красноперки за период исследований представлен семью генерациями, доминирующими являлись пятилетки.

Сом. Обычно относят его к полупроходным рыбам. Однако далеких миграций он не совершает. Сом – типичный хищник, основу его питания составляет рыба. В последние годы сом в Малом Аральском море достиг промысловой численности. В последние годы сом в Малом Аральском море достиг промысловой численности. В исследовательских уловах длина колебалась от 45,0 до 78,0 см, в среднем составляя 55,3 см. Масса сома варьировала от 942 до 5000 г, в среднем составляя 1846,1 г. Возрастная структура за период исследований представлена тремя генерациями. Преобладали трехлетки.

Судак. В связи с интенсивным опреснением Малого моря ареал его обитания значительно расширился, и он стал встречаться почти по всей его акватории. В последний год исследований судак стал заходить и в залив Бутакова. В научно-исследовательских уловах 2021 г. в море длина судака варьировала от 15 до 71 см, масса – от 44 до 4915 г, при средней длине тела 30,9 см и массе 456,4 г соответственно. Возрастной состав судака

в 2021 г. представлен девятью генерациями, доминируют младшевозрастные группы, что указывает на стабильное воспроизводство и присутствие саморегулирования в популяции в условиях интенсивного изъятия промыслом.

Змееголов. Очень пластичный и неприхотливый к условиям обитания акклиматизант в бассейне. Анализ динамики возрастного состава змееголова Малого Аральского моря за ряд лет показал тенденцию к доминированию младших возрастных групп, что указывает на высокую степень воспроизводства популяций. В соотношении полов змееголова Малого Аральского моря за ряд лет наблюдается попеременное доминирование самок и самцов в стаде. В последние годы змееголов в Малом Аральском море достиг промысловой численности. В период научно-исследовательского лова 2021 г., длина колебалась от 21,0 до 55,0 см, в среднем составляя 42,4 см. Масса змееголова варьировала от 132 до 1955 г, в среднем составляя 1050,2 г. Возрастная структура за период исследований представлена шестью генерациями. Доминировали четырехлетки и пятилетки.

Шемай. В научно-исследовательских уловах 2021 г., в Малом Аральском море длина шемаи варьировала от 19 до 27 см, масса – от 90 до 282 г, при средней длине тела 22,9 см и массе 159,9 г соответственно. Возрастной состав шемаи представлен четырьмя генерациями, доминированием средневозрастных групп. Анализ биологических показателей шемаи в Малом Аральском море за ряд лет показывает, некоторое повышение средних размерно и весовых показателей, что возможно связано с не освоением промыслом (только виде прилова) и достаточно имеющими высокую численность.

Белый амур. Как показывает анализ данных натурных наблюдениях, численность белого амура в Малом Аральском море невелика. Его популяция распространена в основном в подпорной зоне, где развита высшая водная растительность - их основная пища.

Учитывая настоящее положение малого море на сегодняшний день (отрицательное антропогенное воздействие - пресс промысла и т.д., а также нестабильный гидрологический режим) рекомендуется приостановить промысел на лов белого амура. В целях сохранения его запасов и принимая во внимание целевой ориентир ПДУ, учитывающий нестабильность структуры популяции и доли пополнения было предложено остановить вылов до восстановления численности популяции.

Камбала-гlossa. По данным многолетним исследований за экологией размножения камбалы на Малом Аральском море выявлено, что нерест ее происходит в более сжатые сроки, чем в материнском водоеме 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 2 °С. Было установлено, что в зависимости от погодных условий первые текущие особи отмечались в третьей декаде февраля – в начале марта подо льдом при температуре около 1 °С. Разгар нереста наблюдался в середине марта – начале апреля при температуре 5-7 °С. Нерест заканчивался в конце марта – середине апреля при температуре воды 9-10 °С. В 2000 г. камбала нерестилась почти по всей акватории Малого Аральского моря, а в 2004-2005 гг. после сооружения Кокаральской плотины в связи с распреснением восточной и северо-восточной части моря, она нерестилась в западной, юго-западной и северо-восточной частях залива Шевченко и по всей акватории залива Бутакова.

С последующим опреснением моря до 7 промилле данный вид встречался только в обособленном заливе Бутакова, где соленость воды намного выше (14-16 промилл). С 2012 по 2018 гг., в научных ловах количество их снизилось от 75 до 40 экземпляров. Если в 2019 г., на заливе Бутакова научно-исследовательскими сетями было выловлено 4 старшевозрастных экземпляра, то в текущий период весеннее-летних и осенних исследований 2021 г., в научно-исследовательские и промысловые сети (ячеи от 18 по 80 мм) по акватории Малого Аральского моря, в частности заливе Бутакова камбала-гlossa не встречались. Анализируя многолетний характер биологического цикла развития камбалы-гlossa на Малом Аральском море можем сказать, что воспроизводственный потенциал по годам сильно ухудшился

В целом, биологические параметры щуки показывают, что популяция его находится в динамичном состоянии и в пределах нормы, что является показателем удовлетворительного состояния популяции щуки (рисунок 65). В последние годы наблюдается равномерное сохранение в среднем размерно-весовых показателей щуки в Малом Аральском море, что указывает на улучшение условия питания. В последние годы щука в

Малом Аральском море достигла промысловой численности. В научно-исследовательских ловах 2021 г. длина щуки колебалась от 29,0 до 52,0 см, в среднем составляя 38,5 см. Масса щуки варьировала от 243 до 1329 г, в среднем составляя 612,7 г. Показатели графика свидетельствуют о благоприятных условиях нагула для всех размерных групп щуки. Темп линейного и весового роста щуки представлена на рисунке 64.

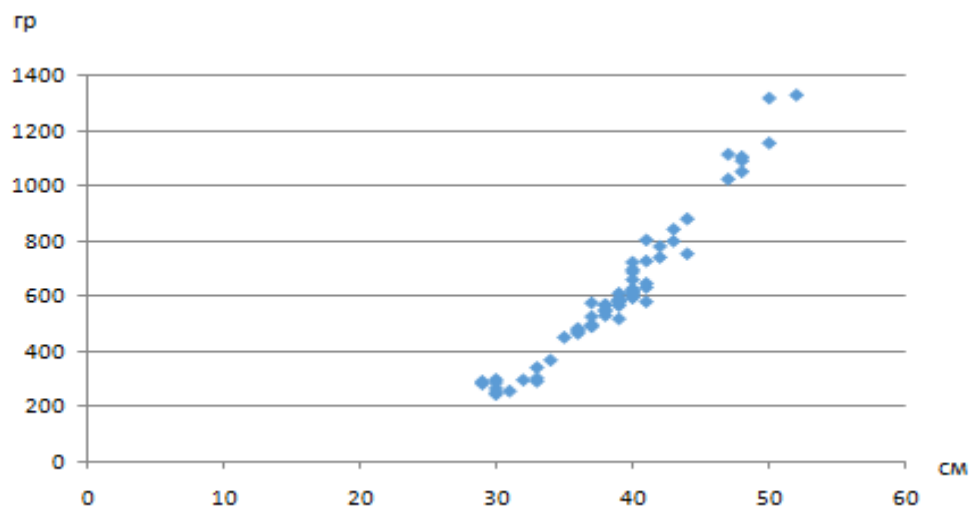


Рисунок 64. Темп линейного и весового роста щуки Малого Аральского моря, 2021 г.

Лещ. Длина леща варьировала от 13,0 до 32,0 см, масса от 40 до 853 г, при средней длине тела 24,6 см и массе 310,4 г. Темп линейного и весового роста леща представлена на рисунке 65.

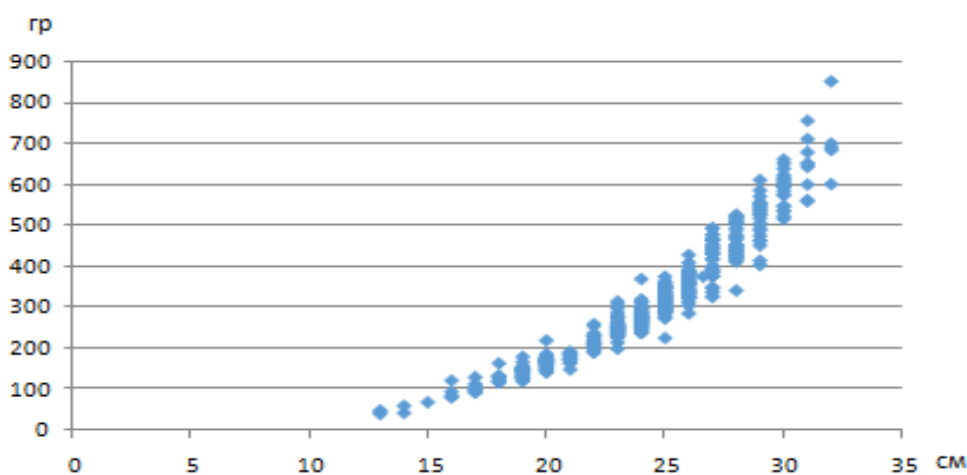


Рисунок 65. Темп линейного и весового роста леща Малого Аральского моря, 2021 г.

Жерех. В научно-исследовательских ловах в Малом Аральском море длина жереха варьировала от 14,0 до 55,0 см, масса – от 36 до 3074 г, при средней длине тела 39,4 см и массе 1299 г. В целом, по биологическим показателям можно утверждать о стабильном состоянии популяции жереха. Темп линейного и весового роста относительно высокий. Темп линейного и весового роста жереха представлена на рисунке 66.

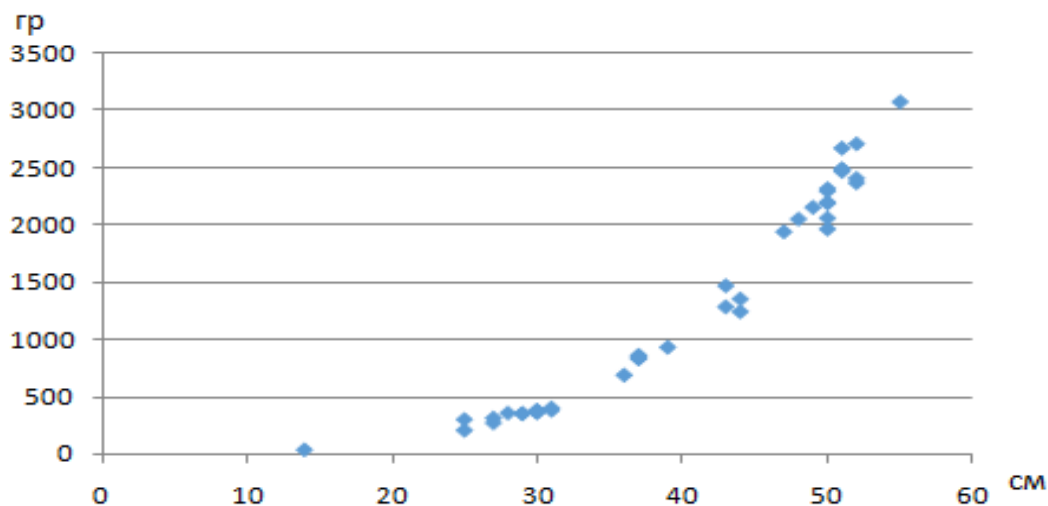


Рисунок 66. Темп линейного и весового роста жереха Малого Аральского моря, 2021 г.

Сазан. В научно-исследовательских уловах 2021 г., длина сазана колебалась от 9,0 до 59,0 см, в среднем составляя 25,2 см. Масса сазана варьировала от 21 до 4746 г, в среднем составляя 1014,3 г. Зависимость веса от длины сазана достаточно равномерный, что говорит о стабильности упитанности у рыб одинакового размера. Темп линейного и весового роста сазана представлена на рисунке (рисунок 67).

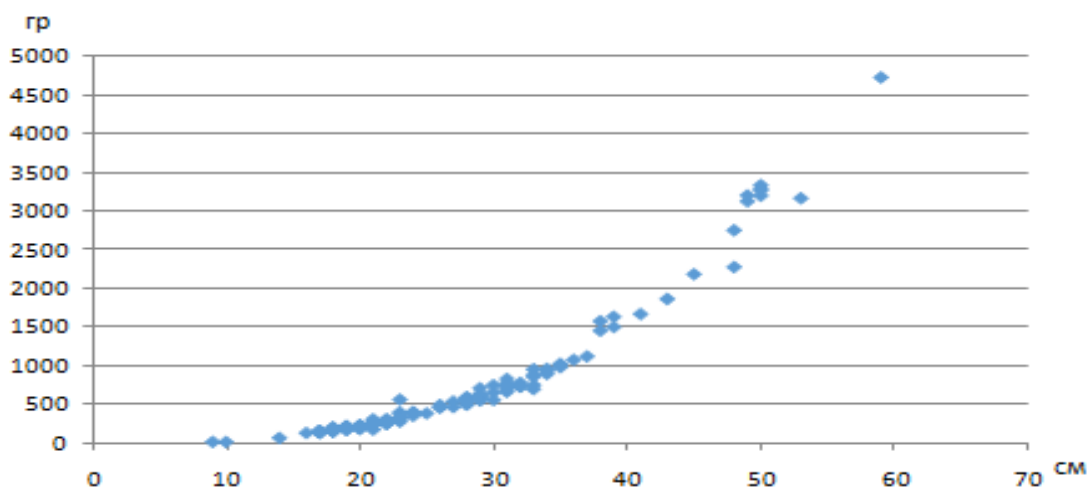


Рисунок 67. Темп линейного и весового роста сазана Малого Аральского моря, 2021 г.

Белый толстолобик. В настоящее время белый толстолобик концентрируется в приустьевой части моря. В исследовательских уловах длина тела колебалась от 32,0 до 76,0 см, в среднем составляя 58,4 см. Масса белого толстолобика варьировала от 670 до 6632 г, в среднем составляя 4544 г. Темп линейного и весового роста толстолобика представлена на рисунке 68.

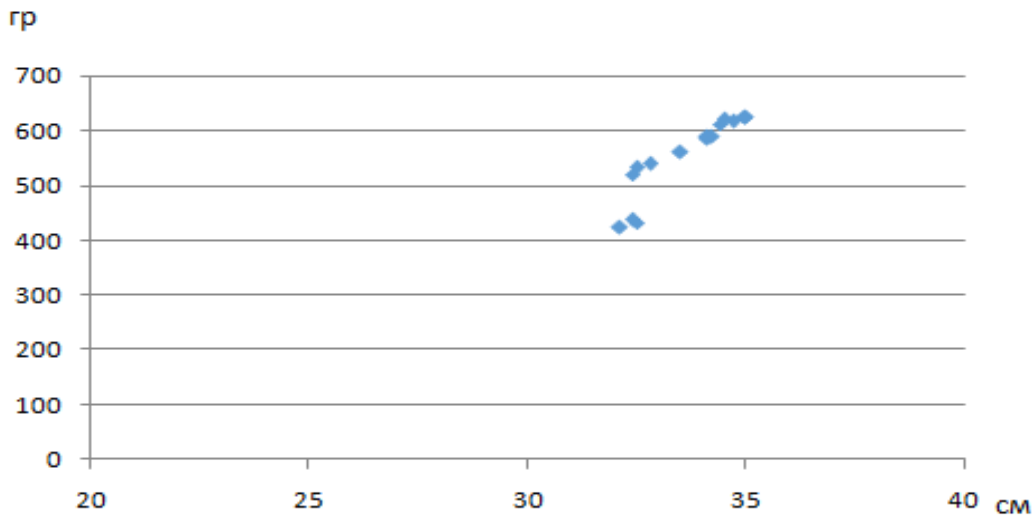


Рисунок 68. Темп линейного и весового роста толстолобика Малого Аральского моря, 2021 год

Чехонь. В последние годы чехонь в Малом Аральском море достигла промысловой численности. В научно-исследовательских ловах длина чехони колебалась от 22,0 до 34,0 см, в среднем составляя 30,7 см. Масса чехони варьировала от 79 до 351 г, в среднем составляя 257,2 г. Темп линейного и весового роста чехони представлена на рисунке (рисунок 69).

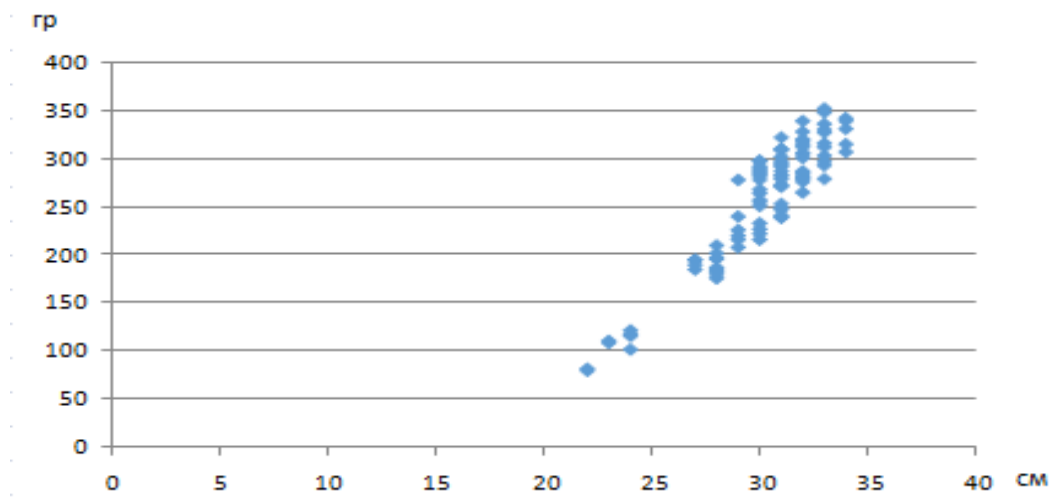


Рисунок 69. Темп линейного и весового роста чехони Малого Аральского моря, 2021 г.

Аральская плотва. В период исследований 2021 г. в сетных уловах длина аральской плотвы колебалась от 10,0 до 25,0 см, в среднем составляя 16,2 см, масса варьировала от 18 до 366 г, в среднем составляя 99,7 г. Темп линейного и весового роста плотвы относительно стабильны (рисунок 70).

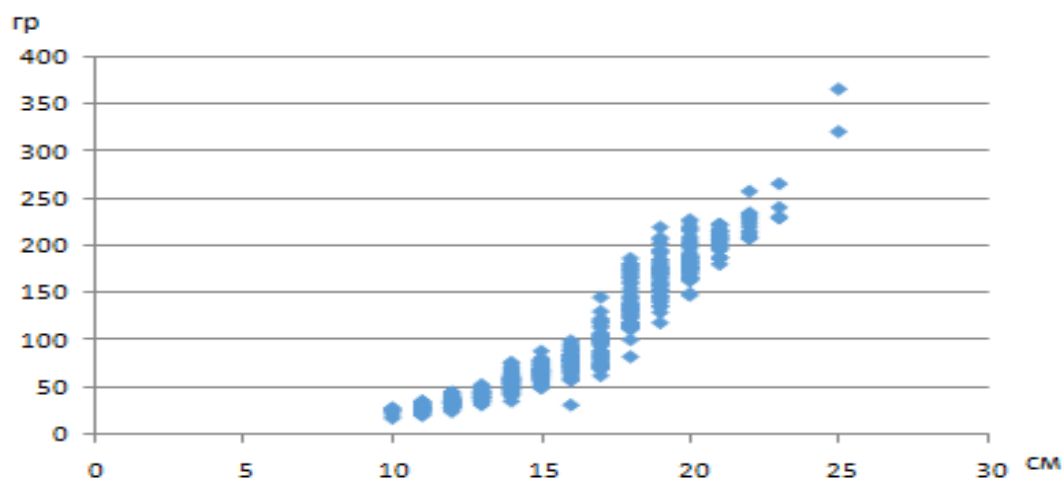


Рисунок 70. Темп линейного и весового роста плотвы Малого Аральского моря, 2021 г.

Красноперка. В Малом Аральском море входит в состав мелкого чистика. В период исследований 2021 г. в сетных уловах длина красноперки варьировала от 10,0 до 26,0 см, в среднем составляя 16,9 см. Масса красноперки колебалась от 19 до 460 г, в среднем составляя 115,5 г. Темп линейного и весового роста красноперки представлена на рисунке 71.

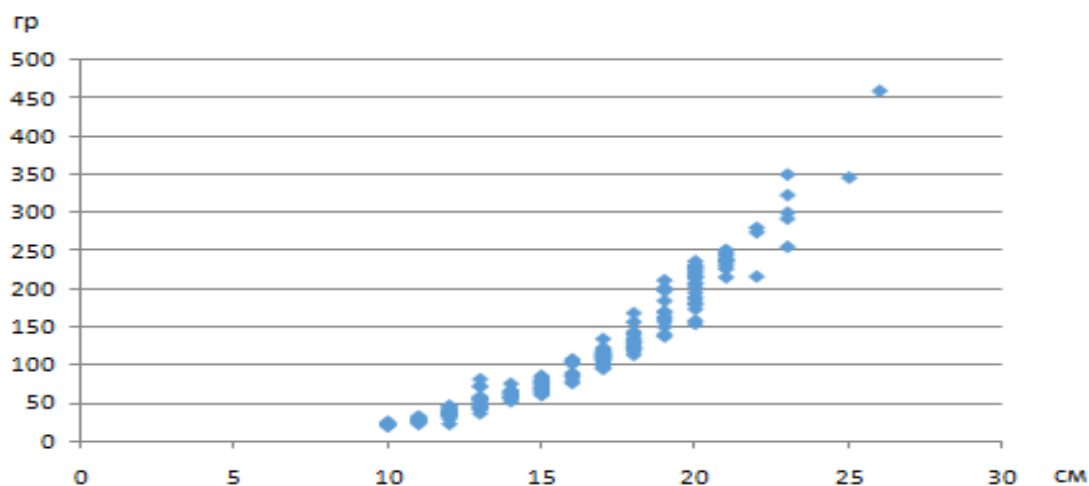


Рисунок 71. Темп линейного и весового роста красноперки Малого Аральского моря, 2021 г.

Сом. В последние годы сом в Малом Аральском море достиг промысловой численности. В исследовательских уловах длина колебалась от 41,0 до 45,0 см, в среднем составляя 42,5 см. Масса сома варьировала от 554 до 887 г, в среднем составляя 6500г. Темп линейного и весового роста сома в текущий период незначительно снизились (рисунок 72).

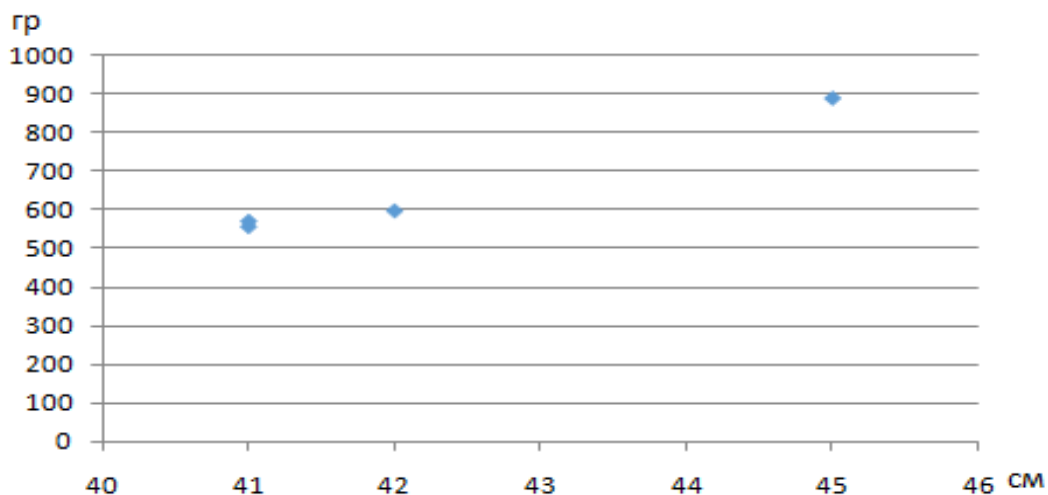


Рисунок 72. Темп линейного и весового роста сома Малого Аральского моря, 2021 г.

Судак. В научно-исследовательских уловах 2021 г. в море длина судака варьировала от 13 до 49 см, масса – от 29 до 1421 г, при средней длине тела 42,4 см и массе 951,4 г соответственно. Темп линейного и весового роста указывает на стабильное воспроизводство и присутствие саморегулирования в популяций в условиях интенсивного изъятия промыслом (рисунок 73).

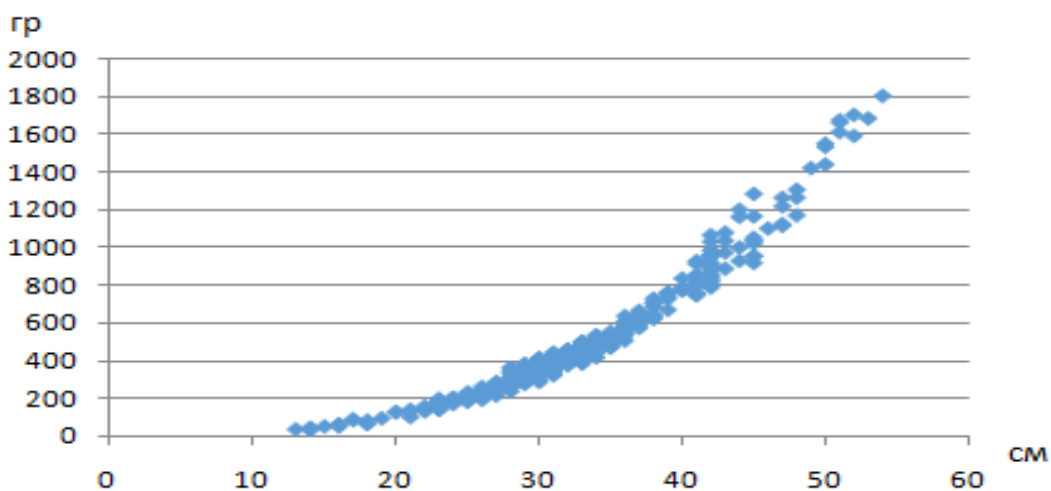


Рисунок 73. Темп линейного и весового роста судака Малого Аральского моря, 2021 г.

Змееголов. В последние годы змееголов в Малом Аральском море достиг промысловой численности. В период научно-исследовательского лова 2021 г., длина колебалась от 21,0 до 53,0 см, в среднем составляя 37,6 см. Масса змееголова варьировала от 123 до 1876 г, в среднем составляя 899,9 г. Темп линейного и весового роста змееголова стабильны (рисунок 74).

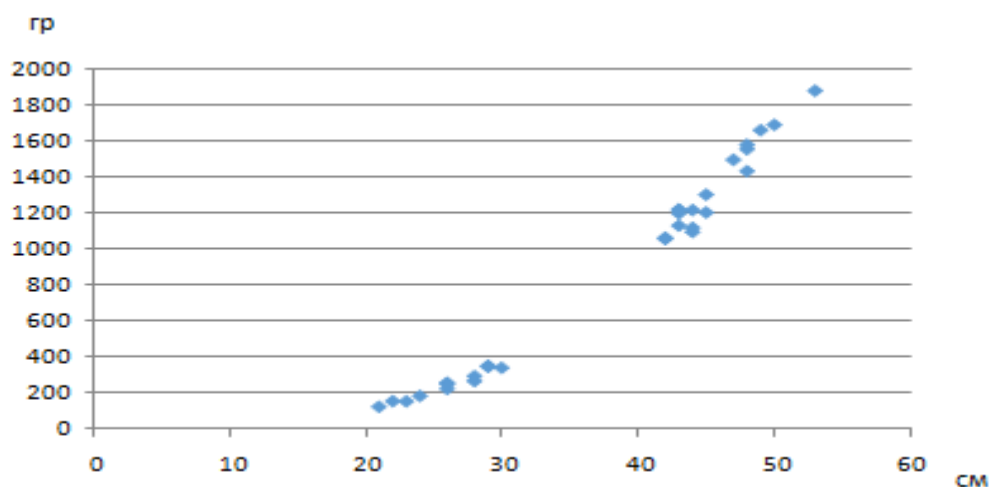


Рисунок 74. Темп линейного и весового роста змееголова Малого Аральского моря, 2021 г.

Карась. В научно-исследовательских уловах 2021 г. в Малом Аральском море длина карася варьировала от 14 до 27 см, масса – от 90 до 678 г, при средней длине тела 22,6 см и массе 384 г соответственно. Темп линейного и весового роста указывает на стабильное воспроизводство и присутствие саморегулирования в популяций в условиях интенсивного изъятия промыслом (рисунок 75).

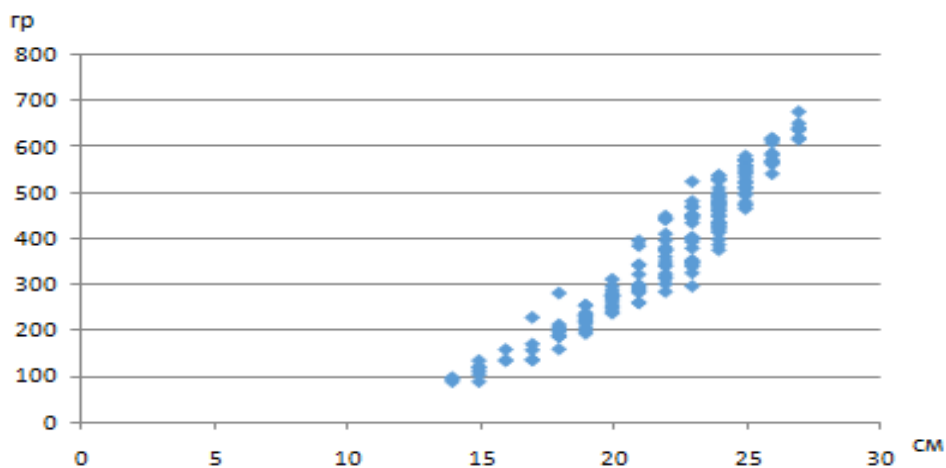


Рисунок 75. Темп линейного и весового роста карася Малого Аральского моря, 2021 г.

Окунь. В научно-исследовательских уловах 2021 г. в Малом Аральском море длина окуня варьировала от 12 до 25 см, масса – от 30 до 451 г, при средней длине тела 18,1 см и массе 128,4 г соответственно. Возрастной состав окуня представлен пятью генерациями, доминируют средневозрастные группы. Темп линейного и весового роста окуня представлена на рисунке 76.

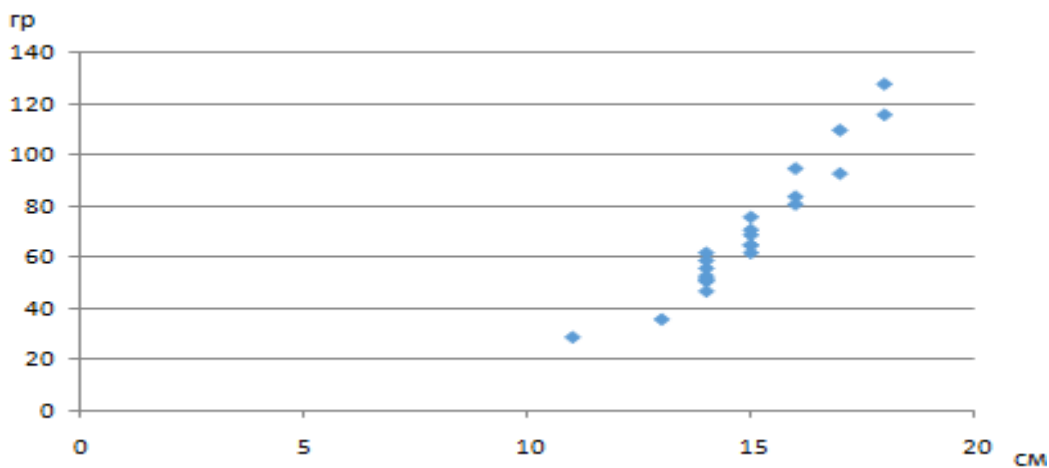


Рисунок 76. Темп линейного и весового роста окуня Малого Аральского моря, 2021 г.

Шемай. В научно-исследовательских уловах 2021 г., в Малом Аральском море длина шемаи варьировала от 17 до 24 см, массой – от 52 до 212 г, при средней длине тела 20,1 см и массе 121,1 г соответственно. Возрастной состав шемаи представлен тремя генерациями, доминированием средневозрастных групп. Темп линейного и весового роста шемаи имеет относительно стабильный рост (рисунок 77).

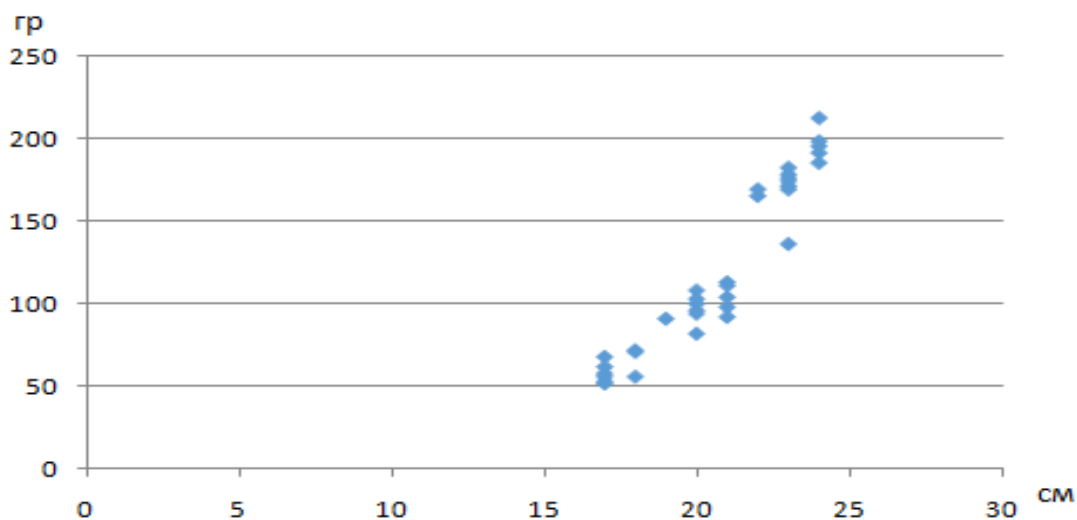


Рисунок 77. Темп линейного и весового роста шемаи Малого Аральского моря, 2021 г.

Белоглазка. В последние годы белоглазка в Малом Аральском море в основном встречается в центральной и приустьевой части. В научно-исследовательских ловах длина белоглазки колебалась от 21,0 до 29,5 см, в среднем составляя 26,4 см. Масса белоглазки варьировала от 72 до 354 г, в среднем составляя 210 г. Темп линейного и весового роста белоглазки представлена на рисунке 78.

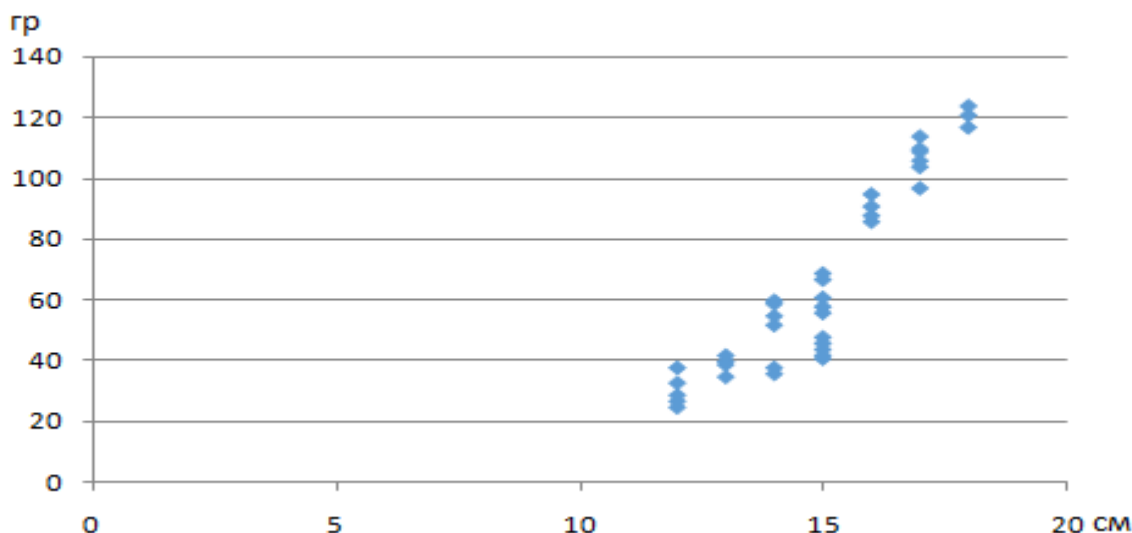


Рисунок 78. Темп линейного и весового роста белоглазки Малого Аральского моря, 2021 г.

Состояние индикаторов устойчивого развития

Индикаторы устойчивости - это избранные «кусочки» информации, отражающие состояние всей системы. Рассмотрение небольших, но важных «фрагментов» помогает лучше понять полную картину (Лаза 1996, Хуба 1998). Индикаторы показывают, в каком направлении движется система: совершенствуется, деградирует или же остается прежней.

В нашем случае, в качестве индикаторов устойчивого развития выступает - структура популяций рыб. Структура популяций рыб в каждом водоеме является весьма консервативной и постепенно изменяющейся системой, что позволяет рассматривать ее, как один из индикаторов устойчивого развития. Со строительством Кокаральской плотины значительно увеличились площади опресненной зоны и расширился ареал аборигенных промысловых видов рыб на Малом Аральском море. Ихтиофауна осваивает для нереста и нагула почти всю акваторию Малого Аральского моря. Сравнительная стабилизация гидрологического режима и, главное, распреснение Малого Аральского моря способствовали достижению промысловой численности аборигенных, в том числе ряда ценных видов рыб – сазана, леща, судака, жереха, сома и других рыб, которые имеют пополнение, происходит стабилизация возрастной структуры, численности и промысловых запасов.

В последние годы промысел интенсивно использует запасы леща, плотвы и судака (как основной промысловый вид), при этом увеличивается доля пополнения (особи в возрасте 2-4 года), стабильной остается доля средневозрастных групп. Популяции имеет стабильное пополнение, темп роста неплохой, и в целом, биологические показатели в пределах нормы. В таких условиях целевым ориентиром при оценке ПДУ должно быть небольшое превышение промысла над пополнением.

Данный индикатор показывает возможность в течение ближайших годов оставить лимит вылова на Малом Аральском море на уровне последних лет (таблица 30).

Таблица 29. Состояние индикаторов устойчивого развития

Виды рыб	Целевой ориентир ПДУ
Лещ, плотва, судак, сом, жерех, шемая, белый толстолобик	Пополнение < Промысел
Белоглазка, сазан, красноперка, белый амур,	Пополнение > Промысел
Щука, сом, змееголов, чехонь,	Пополнение = Промысел

По данным исследованием за последние годы увеличивается воспроизводство таких видов как лещ, жерех, судак, сазан, плотва, щука, красноперка, змееголов, улучшаются их основные биологические показатели. Благоприятное воздействие оказывает увеличение нагульной площади, термического режима и увеличение продуктивности кормовых запасов. Воспроизводство и численность белого толстолобика и белого амура в популяции гидрофауны невелика в процентных соотношениях с другими видами. На рисунке 79 показаны основные нагульные площади обитания промысловых видов рыб в зависимости от гидрологического режима.

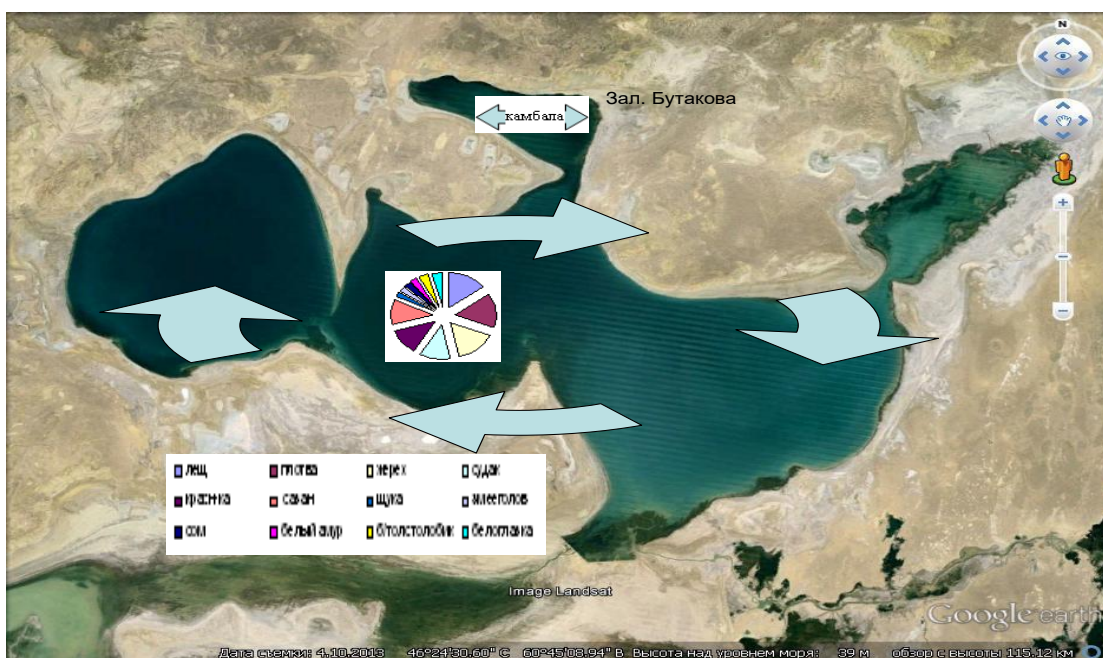


Рисунок 79. Акватория обитания промысловых видов рыб на Аральском (Малом) море

Таким образом анализируя гидрологический режим Аральского (Малого) моря можно сделать следующие выводы:

- (1) Сумма притока воды в Аральское (Малое) море в летний период не оптимален;
- (2) Снижение уровня моря до – 40,1 м/Бс и объема до 3110 км² ;
- (3) Удовлетворительное состояние гидрологического режима.

Анализ состава промысловой ихтиофауны Малого Аральского море

В Малом Аральском море с конца марта месяца начинается преднерестовая миграция производителей с мест зимовки к берегам и к устью Сырдарьи. Часть сазана, судака, леща, плотвы, жереха поднимается вверх на места нерестилищ в нижнем течении реки.

Для естественного воспроизводства рыб большое значение имеет наличие и состояние нерестилищ. Учитывается характер нереста каждого вида рыб. Неодинаковы требования к нерестовому субстрату. Лещ

откладывает икру на растительность в опресненных участках моря, дельтовых водоемах, а также на морских нерестилищах. И лещ и судак способны нерестоваться на глубинах до 1,4-2,0 м, на остатках прошлогодней растительности, корнях тростника. Особи леща, отнерестившиеся в конце апреля, отходят на глубины 5-6 м и начинают нагул и постепенно, по мере прогревания глубинных слоев, движутся вдоль температурного барьера. К концу ноября большинство лещей собирается в предустьевое пространство. Щука и сазан наиболее чувствительны к нерестовому субстрату, для них требуется наличие мелководий со свежезалитой луговой растительностью. Белоглазка до наступления половозрелости нагуливается в предустьевом районе моря. После наступления половозрелости она осваивает и открытые просторы моря, нагуливая более глубокие районы. Осенью белоглазка подходит зимовать в предустьевые районы. Жерех полупроходная рыба, нагуливается в море, нерестится в реке Сырдарья. Состояние популяций жереха стабилизируется по годам. Места нерестилищ расположены до Кызылординской плотины. Нерест происходит при температуре воды 6-14 °С. Производители после нереста сразу же скатываются в море на нагул. Икра жереха слабосклеиваемая. Субстратом для откладки икры служат каменистые россыпи, а также корни растений. Основной подход сазана к берегам наступает в мае в зависимости от температуры воды и направления ветра. В июне наблюдается постепенное движение отнерестившихся особей сазана от берегов на глубины. В июле-августе сазан нагуливается в прибрежных зарослях и как правило глубже 10-12 м не идет. В сентябре-октябре основная масса его движется к берегам, а на глубинах остается в незначительном количестве только наименее упитанные, продолжающие нагуливаться особи. В октябре – ноябре сазан в большом количестве держится в кулуках в основном западного побережья. 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. Половозрелой основная масса чехони становится по достижению трехлетнего возраста. Чехонь начинает метать икру при температуре 12°С. Нерест происходит во второй половине мая – начале июня. Он может быть растянут до середины июля. Концентрация чехони осенью – вдоль обрывистых берегов и в предустьевых пространствах. Аральская плотва нерестится гораздо раньше, чем лещ и сазан – подходы производителей к местам нереста наблюдаются в марте. Массовый нерест плотвы происходит во второй половине апреля при температуре 8-9 °С. Плотва, обычно откладывает икру на заросли подводной растительности (уруть, рдест и др.) в апреле-мае, после нереста плотва отходит на глубины и по мере прогрева придонных слоев продвигается все глубже. В июле-августе основные косяки плотвы держатся на глубинах вдоль возвышенных берегов. Осенний подход к берегам плотва совершает на месяц раньше леща. Плотва является доминирующим видом по численности в устьевой части Малого моря, хотя распространена по всей акватории. Красноперка нерестится в конце мая – в первой половине июня, откладывает икру на уруть, рдест гребенчатый. Встречается в течении лета по всему побережью. Преднерестовые миграции в реку Сырдарью производители судака начинают с конца сентября. Массовый ход отмечался в конце октября и весной в марте-апреле. Начало нереста обычно в начале второй декады апреля при температуре воды 7-8 °С, разгар нереста происходил в конце третьей декады апреля и в начале мая при температуре 14-15 °С. Конец нереста приходится на вторую декаду мая при температуре воды 18-20 °С.

В последние годы наблюдается зарастание почти всей акватории берега Малого Аральского моря мягкой и жесткой водной растительностью. Значительная часть видов рыб нерестится по побережью на этих зарослевых участках. В мае производители отходят от берегов после нереста и идут на нагул в открытую часть моря. К осени начинается миграция основной части всех видов рыб к местам зимовки. Глубокой осенью, почти вся масса рыб начинает концентрироваться в глубоких участках на зимовку (рисунок 80).



Рисунок 80. Пути сезонной миграций рыб на Малом Аральском море

Состояние редких и находящихся под угрозой исчезновения видов рыб

Сохранение биоразнообразия является одной из приоритетных задач современности. Это нашло отражение в международной Конвенции «О биологическом разнообразии», которая на настоящий момент ратифицирована Республикой Казахстан. Согласно Закона РК от 9 июля 2004 года N 593 «Об охране, воспроизводстве и использовании животного мира» и в соответствии с Положением о Красной Книге РК, утвержденного постановлением Правительства РК от 15.12.2004г. №1330, научные исследования с целью изучения состояния редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных и растений являются одним из приоритетных направлений.

Возможности сохранения и перспективы восстановления до промысловой численности многих видов рыб стали предметом интенсивного обсуждения в последнем десятилетии XX века, когда произошло значительное сокращение промысловых уловов, исчезли многие природные популяции (стада) рыб, большое количество промысловых видов было занесено в Международную Красный список.

Список рыб и рыбообразных включенных в Красную Книгу РК (издание четвертое, исправленное и дополненное, 2010 г.), согласно постановления Правительства РК №1034 от 31.10.2006г. «Перечень редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных», включает редкие и находящиеся под угрозой исчезновения 18 видов и подвидов рыб (из них ряд видов представлены отдельными популяциями).

В настоящее время в Малом Аральском море и в целом бассейне зарегистрировано 2 вида рыб, занесенных в Красную книгу Республики Казахстан: *Acipenser nudiiventris* Lovetsky, 1828 – шип, *Barbus brachycephalus* Kessler, 1872 – аральский усач (*Barbus brachiocephalus brachiocephalus* Kessler) (далее усач).

В связи с этим, учитывая, что сохранения генофонда такого ценного реликтового вида как шип, является исключительной необходимостью, нужно срочно принимать комплекс мер по сохранению и увеличению его численности. В данном случае практическое решение стоящей задачи возможно только при изъятии минимально необходимого количества шипа из естественной среды обитания, с последующим искусственным воспроизводством в рыбоводных хозяйствах республики по двум направлениям:

- реакклиматизация (реинтродукция) полученной молодежи в восстанавливаемую среду обитания Малого Аральского моря, а также другие водоемы Арало-Сырдарьинского и Балхаш-Илийского бассейнов;
- искусственное выращивание полученной молодежи до товарной массы, с целью получения ценной конкурентноспособной товарной продукции с высокой конечной стоимостью, что в свою очередь снизит промысловый пресс на сохранившиеся естественные популяции осетровых в природе.

Одним из основных путей сохранения «краснокнижных» видов остается искусственное воспроизводство и зарыбление водоемов.

Запасы ценной промысловой рыбы - аральского усача – в р. Сырдарья и Малом Аральском море в настоящее время катастрофически снижены в результате антропогенного воздействия на ихтиофауну Приаралья. Отлов молоди усача в коллекторах оросительных сетей Кызылординской области и выпуск ее в естественные водоемы не обеспечивает восстановления численности природных популяций, коэффициент промыслового возврата от выпуска такой молоди ничтожно мал. В связи с этим назрела острая необходимость зарыбления водоемов более крупной молодью, способной быстро выйти из-под пресса хищных рыб и способствовать образованию локальных популяций, способных обеспечить рентабельный промысел и получение высокоценной товарной продукции усача. Для восстановления численности усача в бассейне необходима организация его искусственного воспроизводства.

Выводы:

По данным мониторинговым исследованиям, промысловая ихтиофауна Малого Аральского моря была представлена 18 видами рыб, среди которых: щука обыкновенная (*Esox lucius*), лещ (*Abramis brama*), белоглазка (*Abramis sapa*), жерех ральский (*Aspius aspius*), усач аральский (*Barbus brachycephalus*), Карась серебряный (*Carasius auratus*), камбала-гlossa речная (*Platichthys flesus*), шемая аральская (*Chalcalburnus chalcoides*), амур белый (*Ctenopharungodon idella*), толстолобик белый (*Hypophthalmichthys molitrix*), чехонь (*Pelecus cultratus*), плотва (*Rutilus rutilus*), красноперка (*Scardinius erythrophthalmus*), сом обыкновенный (*Silurus glanis*), окунь речной (*Perca fluviatilis*), судак обыкновенный (*Sander lucioperca*), змеёголов (*Channa argus*) и сазан (*Cyprinus carpio*).

В сравнительном аспекте за последние годы наблюдалось некоторое улучшение биологических показателей у индикаторных видов леща и судака, хотя промыслом осваиваются очень активно. Некоторые снижение размерно-весовых показателей у белоглазки, жереха можно объяснить интенсивным отловом особей старших возрастных групп. Учитывая настоящее положение в малого море на сегодняшний день (отрицательное антропогенное воздействие - пресс промысла и т.д., а также нестабильный гидрологический режим) приостановлен промысел на лов белого амура связи с уменьшением численности. Также связи с неблагоприятными условиями (понижением минерализации воды) мест обитания, численность камбалы в сравнении с предыдущими годами уменьшился, и учитывая нестабильность структуры популяции и доли пополнения приостановлен промысел до восстановления численности популяции.

Рекомендации по устойчивому функционированию экосистем

В результате строительства Кокаральской плотины наблюдается значительное увеличение площади опресненной зоны и расширение ареала аборигенных промысловых видов рыб. В последнее время новые нерестилища образовались в северной, северо-восточной, центральной части моря и в береговой зоне залива Шевченко. Это способствовало увеличению масштабов естественного воспроизводства промысловых видов рыб.

Необходимо отметить, что до перекрытия протока из Малого Аральского моря, рыба в весенний период скатывалась по нему с водой в Большое море. Однако, из-за отсутствия условий для нагула, т.е. очень бедных кормовых ресурсов в протоке, рыба возвращалась обратно в Малое море и там нагуливалась. Таким образом, до перекрытия протока рыба свободно мигрировала из Малого моря до Большого Арала и обратно.

С 2006 г., в связи с повышением уровня воды в Малом Аральском море до отметки 42,0 м БС, вода через Кокаральскую плотину сбрасывается в Большой Арал. Вместе с водой в весенний период в проток скатывается рыба, в основном сазан. Двигаясь обратно вверх по течению в Малое море, рыба не может преодолеть плотину и скапливается в ее нижнем бьефе.

Для решения возникшей проблемы необходимо принять следующие меры:

- при разработке графика сброса воды из Малого Арала в нижний бьеф Кокаральской плотины необходимо учитывать, что основной сброс должен производиться осенью и зимой, даже до отметки 40,0 м БС, что позволит в весенний период принимать в Малый Арал воду, сбрасываемую из реки Сырдарья и поднимать уровень до отметки 42,0 м БС постепенно;

- регулярно проводить мелиоративный отлов рыбы в нижнем бьефе плотины.

Такой режим эксплуатации Кокаральской плотины гарантирует максимальное уменьшение ската взрослых рыб и молоди в Большой Арал.

В части сохранения и воспроизводства «краснокнижных» видов рыб необходимо организовать заготовку молоди усача с целью создания ремонтно – маточного стада для рыбоводных работ по искусственному воспроизводству его в бассейне Северном Арале. Поэтому для исследования биологических параметров и других показателей, также для создания ремонтно маточного стада усача нужно изымать некоторое количество особей из естественных условия обитания.

В перспективе необходимо осуществить восстановление популяции шипа аральского – аборигенного вида, для которого существует объективные предпосылки для реаклиматизации. С этой целью целесообразно провести работы по разведению этого вида в рыбопитомниках и осуществить выпуски в прежние места обитания

На сегодняшний день практически на всех водоемах есть вероятность использования рыболовных сетей из синтетических материалов. Люди, незаконно вылавливающие рыбу сетями, часто не утруждают себя забрать их с водного объекта. При возникновении малейшей опасности (например, при приближении инспекторов или егеря), они легко избавляются от таких сетей, выбрасывая их в воду и на береговую линию. Вода и прибрежные территории оказываются засорены огромными количествами сетей из синтетических материалов. В брошенных сетях запутывается рыба и гибнет. Помимо рыбы, в смертельный плен могут попасть водоплавающие птицы, заражаются водоемы. Это наносит колоссальный вред окружающей природной среде и водным биоресурсам.

Поэтому очистка водной акватории и береговой полосы от остатков сетеснастных орудий лова рыбаками и егерями данного участка рекомендуем производить регулярно независимо от времени года.

3.4.2.2 Герпетофауна

Исследования герпетофауны Аральского моря и прилегающих территорий берут свое начало в конце XIX века. С тех пор опубликовано большое количество эколого-фаунистических работ, содержащих сведения о герпетофауне острова Барса-Кельмес, берегов Аральского моря и прилегающих пустынь (Аленицин, 1876; Богданов, 1882; Никольский, 1899; Елпатьевский, 1903; Зарудный, 1915; Сидоров, 1925; Пестинский, 1939; Папоротный, 1950; Динесман, 1953; Карпенко, 1958; Шилов, 1961; Kubykin, Brushko, 1998; Дуйсебаева, 2005; Бондаренко, 2007; Нуриджанов, 2010; Бондаренко, Дуйсебаева, 2012).

Материалом для написания настоящего отчета послужили результаты экспедиционных работ, проведенных с 1 по 14 октября 2021 года в Аральском районе Кызылординской области, данные опубликованные в научной литературе и информация, содержащаяся в коллекционных фондах (Зоологический музей Зоологического института Российской Академии Наук, Зоологический музей Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, Коллекция Института зоологии Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан, Институт зоологии Академии наук Республики Узбекистан). Полевые работы проведены в следующих опорных точках: в авандельте р. Сырдарья, морской акватории оз. Малый Арала, оз. Камыстыбас, оз. Раим, оз. Жаланашколь, оз. Акшатау, оз. Караколь и оз. Шомишколь.

При проведении экспедиционных работ в отдельные дни складывались неблагоприятные погодные условия для наблюдений за рептилиями и проведения учетных работ – дул сильный ветер, дневная температура опускалась до 3°C, а ночная – до 0°C. Несмотря на это, за время работ удалось отметить 4 вида рептилий:

быстрая ящурка (*Eremias velox*), восточный удавчик (*Eryx tataricus*), водяной уж (*Natrix tessellata*) и стрела-змея (*Psammodon lineolatus*).

Все виды рептилий (быстрая ящурка, восточный удавчик, водяной уж, стрела-змея), встреченные во время полевого выезда, по местам обитания, можно отнести к склеробионтам – обитателям твердых грунтов, а водяной уж, кроме этого, относится к группе «виды, связанные с водоемами» (Богданов, 1965).

Систематический список амфибий и рептилий

По результатам анализа литературных источников, коллекционных фондов и собственных полевых исследований, проведенных на территории Рамсарских угодий авандельты реки Сырдарьи и Малого Аральского моря, составлен предварительный систематический список амфибий и рептилий. Таким образом, на территории Рамсарских угодий авандельты реки Сырдарьи и Малого Аральского моря обитает не менее 2 видов амфибий и 14 видов рептилий (таблица 30).

Таблица 30. Таксономический список батрахо- и герпетофауны Рамсарских угодий авандельты реки Сырдарьи и Малого Аральского моря

Класс Земноводные — Amphibia Linnaeus, 1758	
Семейство Жабы – Bufonidae Gray, 1825	
1	Зеленая жаба (<i>Bufo viridis</i> (Laurenti, 1768) complex)
Семейство Лягушки – Ranidae Gray, 1825	
2	Озерная лягушка – <i>Rana (Pelophylax) ridibunda</i> Pallas, 1771
Класс Пресмыкающиеся — Reptilia Laurenti, 1768	
Семейство Сухопутные черепахи – Testudinidae Batsch, 1788	
1	Среднеазиатская черепаха – <i>Agrionemys horsfieldii</i> (Gray, 1844)
Семейство Ложноногие, или Удавы – Boidae Gray, 1825	
2	Восточный удавчик – <i>Eryx tataricus</i> (Lichtenstein, 1823)
Семейство Ужеобразные – Colubridae Oppel, 1811	
3	Водяной уж – <i>Natrix tessellata</i> (Laurenti, 1768)
4	Стрела-змея – <i>Psammodon lineolatus</i> (Brandt, 1838)
Семейство Гадюковые змеи, или Гадюки – Viperidae Laurenti, 1768	
5	Обыкновенный щитомордник – <i>Gloydius halys</i> (Pallas, 1776)
Семейство Гекконы — Gekkonidae Gray, 1825	
6	Пискливый геккончик — <i>Alsophylax pipiens</i> (Pallas, 1814)
7	Серый геккон — <i>Mediodactylus russowii</i> (Strauch, 1887)
Семейство Круглолапые гекконы — Sphaerodactylidae Underwood, 1954	
8	Сцинковый геккон — <i>Teratoscincus scincus</i> (Schlegel, 1858)
Семейство Агамовые — Agamidae Spix, 1825	
9	Степная агама — <i>Trapelus sanguinolentus</i> (Pallas, 1814)
10	Ушастая круглоголовка — <i>Phrynocephalus mystaceus</i> (Pallas, 1776)
Семейство Настоящие ящерицы — Lacertidae Oppel, 1811	

11	Сетчатая ящурка — <i>Eremias grammica</i> (Lichtenstein, 1823)
12	Средняя ящурка — <i>Eremias intermedia</i> (Strauch, 1876)
13	Линейчатая ящурка — <i>Eremias lineolata</i> (Nikolsky, 1896)
14	Быстрая ящурка — <i>Eremias velox</i> (Pallas, 1771)

На проектной территории, в соответствии с характером ее водного режима наземные экосистемы сгруппированы в три категории: автоморфные (климатогенные), полугидроморфные, гидроморфные экосистемы.

Рептилии населяют различные типы биотопов, поэтому один и тот же вид может населять несколько категорий экосистем. Поэтому распределение рептилий по указанным категориям экосистем носит условный характер.

Из 16 видов амфибий и рептилий обитающих на указанной территории, большинство видов могут быть встречены в автоморфных экосистемах, это 1 вид амфибий (зеленая жаба (*Bufo viridis* (Laurenti, 1768) complex)) и 13 видов рептилий (среднеазиатская черепаха *Agrionemys horsfieldii* (Gray, 1844), восточный удавчик *Eryx tataricus* (Lichtenstein, 1823), стрела-змея *Psammophis lineolatus* (Brandt, 1838), обыкновенный щитомордник *Gloydus halys* (Pallas, 1776), пискливый геккончик — *Alsophylax pipiens* (Pallas, 1814), серый геккон — *Mediodactylus russowii* (Strauch, 1887), сцинковый геккон — *Teratoscincus scincus* (Schlegel, 1858), степная агама — *Trapelus sanguinolentus* (Pallas, 1814), ушастая круглоголовка — *Phrynocephalus mystaceus* (Pallas, 1776), сетчатая ящурка — *Eremias grammica* (Lichtenstein, 1823), средняя ящурка — *Eremias intermedia* (Strauch, 1876), линейчатая ящурка — *Eremias lineolata* (Nikolsky, 1896) и быстрая ящурка — *Eremias velox* (Pallas, 1771)). В экосистемах где довольно близко залегает уровень подземных вод, видовое разнообразие существенно ниже, в полугидроморфных здесь возможно нахождение – 2 видов амфибий (зеленая жаба (*Bufo viridis* (Laurenti, 1768) complex)), озерная лягушка – *Rana (Pelophylax) ridibunda* Pallas, 1771) и 2 видов рептилий (водяной уж *Natrix tessellata* (Laurenti, 1768), быстрая ящурка *Eremias velox* (Pallas, 1771)), в гидроморфных – 2 вида амфибий (зеленая жаба (*Bufo viridis* (Laurenti, 1768) complex)), озерная лягушка *Rana (Pelophylax) ridibunda* Pallas, 1771) и 1 вид рептилий (водяной уж – *Natrix tessellata* (Laurenti, 1768)). В аквальных экосистемах (авандельтовые слабосоленоватые и пресноводные) могут быть встречены 2 вида амфибий (зеленая жаба (*Bufo viridis* (Laurenti, 1768) complex)), озерная лягушка *Rana (Pelophylax) ridibunda* Pallas, 1771) и 1 вид рептилий (водяной уж *Natrix tessellata* (Laurenti, 1768)).

На территории Рамсарских угодий авандельты реки Сырдарьи и Малого Аральского моря обитает два вида амфибий - жаба Певцова (*Bufo pewzowi*) и озерная лягушка (*Rana (Pelophylax) ridibunda*).

Зеленая жаба (*Bufo viridis* (Laurenti, 1768) complex) обычный многочисленный вид, населяющий разнообразные биотопы вблизи водоемов вид (Боркин, 2000) (рисунок 81). На территории Рамсарских угодий ранее отмечалась в дельте Сырдарьи и к западу от оз. Камыстыбас (Камытыбас) (Елпатьевский, 1903; Зарудный, 1915; Dujsebajeva et al., 2003).

Встречается в антропогенных ландшафтах. Из зимних убежищ появляется в конце февраля – марте. Сезон размножения март – июль, в благоприятные годы, может откладывать икру несколько раз за сезон. Размножение происходит в неглубоких водоемах со стоячей или медленно текущей водой. Самка откладывает икринки в виде длинного тонкого студенистого шнура. Жабы активны в сумерках и ночью. На зимовку уходит в октябре – ноябре. Зимует обычно на суше. Питается наземными насекомыми. Является объектом питания змей, птиц и млекопитающих, личинок жаб поедают водные насекомые.



Рисунок 81. Зеленая жаба (*Bufotes viridis* (Laurenti, 1768) complex)

Озерная лягушка (*Rana (Pelophylax) ridibunda*), согласно литературным сведениям на территории Рамсарских угодий авандельты реки Сырдарьи и Малого Аральского моря, найдена у пос. Бугунь и у оз. Тущибас (Елпатьевский, 1903; Зарудный, 1915; Дуйсебаева и др., 2005), а также в дельте Сырдарьи и на юго-западном и северном берегах оз. Камыстыбас (Камыслыбас), где отмечена высокая ее плотность (Дуйсебаева и др., 2005; Vigogneau, 2021a).

Озерная лягушка активный хищник, способный вытеснять других амфибий из мест своего обитания. Всю жизнь проводит в воде или недалеко от нее, населяя самые разнообразные водоемы, в том числе большие, быстротекущие реки. Тесная связь с водоемами позволяет озерной лягушке проникать в пустыни, где нет других видов земноводных. Активна круглые сутки. Зимует на дне водоема. На зимовку уходит в ноябре, в теплые зимы в южных районах активна весь год. Выходит с зимовок в феврале - мае, и через 1-3 недели начинается икрометание. Самка откладывает от 3 тыс. до 12 тыс. икринок 3-10 порциями в виде плавающих комков. Период икрометания растягивается на месяц и более. Иногда головастики перезимовывают. Половозрелыми становятся на третьем году (Банников и др., 1971).

Среднеазиатская черепаха (*Testudo horsfieldii* Gray, 1844) широко распространена на песчаных и суглинистых равнинах (Бондаренко, Дуйсебаева, 2012) (рисунок 82). На территории Рамсарских угодий найдена на восточном берегу Аральского море в песках Жыланды, в дельте Сырдарьи, на берегу у пос. Бугунь и к сев.-вост. от пос. Каратерень (Елпатьевский, 1903; Зарудный, 1915; Динесман, 1953; Бондаренко, Дуйсебаева, 2012).



Рисунок 82. Среднеазиатская черепаха (*Testudo horsfieldii* Gray, 1844)

Среднеазиатская черепаха распространена не равномерно, плотность ее населения в многих районах достаточно высока, однако, из-за неконтролируемого отлова и хозяйственной деятельности человека в отдельных регионах существенно снизилась. Вид активен в дневное время. Весной черепаха появляется на поверхности в марте – апреле, а в середине лета уходит в летнюю спячку, которая зачастую переходит в зимнюю. За сезон самка делает две кладки по 1–6 яиц. В августе – октябре из яиц вылупляются черепашки и остаются зимовать в земле, выходя на поверхность лишь весной следующего года. Питается пустынной травянистой и кустарниковой растительностью (Чирикова, Казенас, 2015). В связи с отличием флоры в разных биотопах, кормовые растения черепах, обитающих в тугаях и песках существенно различаются (Мамбетжумаев, 1972). Среднеазиатская черепаха является важным кормовым объектом для не менее 35 видов позвоночных животных, среди которых самой многочисленной группой консументов являются птицы (16 видов) (Бондаренко, 2013).

Среднеазиатская черепаха (*Testudo (Agrionemys) horsfieldii*) – находится в списке CITES Приложение II и в красном списке IUCN (МСОП) в категории VU (Уязвимый).

Восточный удавчик (*Eryx tataricus* (Lichtenstein, 1823)) – широко распространенный вид на территории Южном Казахстане (рисунок 83). Отмечался на западном берегу Аральского моря, в урочище Кассарма и на острове Возраждения (Аленицин, 1876; Богданов, 1960). На территории Рамсарских угодий авандельты реки Сырдарьи и Малого Аральского моря не отмечался. В регионе обитает почти во всех типах биотопов, избегает солончаков.

Восточный удавчик (*Eryx tataricus*) – находится в списке CITES Приложение II.

Во время полевого выезда нами не отмечен, но сотрудником заповедника Барса-Кельмес, предоставлена фотография восточного удавчика, снятого в окрестностях оз. Камбаш.



Рисунок 83. Восточный удавчик (*Eryx tataricus* (Lichtenstein, 1823)).

Водяной уж (*Natrix tessellata* (Laurenti, 1768)) – многочисленный вид в регионе, населяющий биотопы прилегающие к водоемам (рисунок 84). Согласно литературным данным на территории Рамсарских угодий авандельты реки Сырдарьи и Малого Аральского моря, водяной уж отмечался в дельте Сырдарьи у пос. Раим, на оз. Камыстыбас (Камыслыбас), а также в пойме р. Сырдарьи у пос. Амануткель (Дуйсебаева и др., 2005; Guicking et al., 2009).



Рисунок 84. Водяной уж (*Natrix tessellata*).

Водяной уж всегда обитает около водоемов – по берегам как сильно засоленных водоемов, так и пресных. Поселяется в водоемах с проточной и стоячей водой. Убежищами служат пустоты под камнями, сухое сено и снопы камыша, норы грызунов. Зимует в норах грызунов, в расщелинах камней, в корнях деревьев. Активен преимущественно ночью и в сумерках. Днем греется на солнце и почти все время находится на поверхности почвы или воды. Питается пресноводными, рыбой, птицами и грызунами. Не ядовит. Из зимних убежищ выходит рано, в марте-апреле. Осенью встречается до ноября. (Параскив, 1956).

При полевых работах нами водяной уж отмечен у Кок-Аральской дамбы, в пойме р. Сыр-Дарья и оз. Камбаш (Рис.4). Живая особь водяного ужа найдена 4 октября 2021 г. в пойме р. Сыр-Дарья, останки погибшей особи найдены в районе Кок-Аральской дамбы и получены опросные сведения о встречах с водяными ужами у оз. Камбаш.

Стрела-змея (*Psammodphis lineolatus* (Brandt, 1836)) – многочисленный вид, населяющий пески и глинисто-песчаные равнины. На территории Рамсарских угодий найдена на восточном берегу Аральского море у пос. Каратерень (Брушко, Кубыкин, 2000).

Убежищами служат норы грызунов. Прячется в трещинах почвы, пустотах между камнями, в трещинах лессовых и глинистых обрывов. Хорошо лазает по кустарникам и соскальзывает с них вниз. Активна только днем. В середине дня чаще всего встречается на кустах. Весной из зимних убежищ появляется в марте-апреле. В Казахстане летняя спячка не отмечена. Осенью встречается до октября. Питается в основном ящерицами. Молодые питаются насекомыми. Змея ядовита, опасна для мелких животных (Параскив, 1956).

Нами во время проведения полевых работ стрела-змея встречена 4 октября 2021 г., в окрестностях оз. Камбаш и найдены выползок этого года и след, на песчаном участке в окрестностях п. Лайколь.

Ушастая круглоголовка (*Phrynocephalus mystaceus* Pallas, 1776) широко распространена в регионе (Брушко, 1995). Но ее распространение носит мозаичный характер. Придерживается голых и слабозакрепленных песков, селится на обочинах дорог (рисунок 85).

Ранее ушастая круглоголовка в непосредственной близости от Рамсарских угодий авандельты реки Сырдарьи и Малого Аральского моря отмечалась у г. Аральск (Брушко, 1995).



Рисунок 85. Ушастая круглоголовка (*Phrynocephalus mystaceus* Pallas, 1776)

Самцы и самки нор не роют, а днем и ночью зарываются при необходимости в песок или урываются в кустах. Молодые и иногда беременные самки роют норки, у которых и живут. Весной выходит из зимовочных нор в марте-апреле и активна до октября. Питается беспозвоночными. Предположительно, за сезон откладывает две кладки, вылупление которых происходит в конце июля-сентябре (Параскив, 1956; Брушко, 1995).

Степная агама (*Trapelus sanguinolentus* (Pallas, 1814)) населяет южную половину Казахстана (рисунок 86). Обитает, главным образом, в пустынных биотопах (Параскив, 1956).

В непосредственной близости от Рамсарских угодий авандельты реки Сырдарьи и Малого Аральского моря отмечалась у г. Аральск (Параскив, 1956) и у пос. Шомиш (Bigonneau, 2021b).

Поселяется чаще всего среди кустарников. Ночными и зимовочными убежищами служат глубокие расселины в породах, пустоты под камнями и норы грызунов. Легко взбираются и опускаются по стволам саксаула. Способны прыгать с ветки на ветку. Из зимних убежищ выходят в марте. Пищу составляют пауки, мокрицы, насекомые и их личинки. Поедают также листья и цветы растений. За сезон производят две кладки. Откладка яиц происходит в мае и в июне. Молодняк появляется с август (Параскив, 1956; Брушко, 1995).



Рисунок 86. Степная агама (*Trapelus sanguinolentus* (Pallas, 1814))

Быстрая ящурка (*Eremias velox* (Pallas, 1771) (рисунок 87) наиболее многочисленный вид в регионе. Занимает следующие типы биотопов – глинисто-песчаные равнины, пески и окраины солончаков, не избегая антропогенных участков.

В непосредственной близости от Рамсарских угодий авандельты реки Сырдарьи и Малого Аральского моря отмечалась у г. Аральск и с. Каратерен (Брушко, 1995).

В песках и мягких почвах роет неглубокие норки. Убежищами служат также трещины в почве, пустоты под камнями, норы крупных жуков, черепах и грызунов. Из зимних убежищ выходят в марте-апреле, уходят на зимовку в октябре-ноябре. Питаются мелкими насекомыми и их личинками. За сезон производят две кладки. Молодня начинает вылупляться в июле (Параскив, 1956; Брушко, 1995).



Молодая особь



Взрослая особь

Рисунок 87. Быстрая ящурка (*Eremias velox*)

Нами во время проведения полевых работ быстрая ящурка встречена в окрестностях Кок-Аральской дамбы, оз. Камбаш и оз. Лайколь.

По результатам учетов 2 октября 2021 г. вдоль насыпи, плотность населения быстрой ящурки составила 75 ос/га. По литературным данным, в северном Приаралье плотность населения была равна 10 ос/га, а на о. Барсакельмес достигала 97-120 ос/га (Брушко, 1995).

Быстрые ящурки были активны 2 и 3 октября, отмечались как взрослые, так и молодые особи.

Редкие и уязвимые виды рептилий

Среди указанных видов амфибий и рептилий, обитающих на территории Рамсарских угодий авандельты реки Сырдарьи и Малого Аральского моря, в Красной книге Республики Казахстан значатся два вида, относящиеся к категории уязвимых и входящих в список CITES (Таблица 1): среднеазиатская черепаха (*Agrionemys*

horsfieldi), находится в списке CITES Приложение II и в красном списке IUCN (МСОП) в категории VU (Уязвимый) и восточный удавчик (*Eryx tataricus*), находится в списке CITES Приложение II.

Кроме того, среднеазиатская черепаха (*Agrionemys horsfieldi*) и обыкновенный щитомордник (*Gloydius halys*) ранее относились к промысловым и, хотя на данный момент официального их промысла нет, незаконный отлов в Казахстане продолжается и по сей день. В Южном Казахстане, кроме выше указанных видов, незаконно изымается из природы и восточный удавчик (*Eryx tataricus*).

Поэтому к категории редких и уязвимых видов амфибии и рептилии, обитающих на территории Рамсарских угодий авандельты реки Сырдарьи и Малого Аральского моря отнесены 3 вида рептилий (таблица 32).

Таблица 31. Редкие и уязвимые рептилии, обитающих на территории Рамсарских угодий авандельты реки Сырдарьи и Малого Аральского моря и их природоохранный статус

№	Вид	Природоохранный статус
1	Среднеазиатская черепаха (<i>Agrionemys horsfieldi</i>)	CITES II, IUCN VU Ранее промысловый
2	Восточный удавчик (<i>Eryx tataricus</i>)	CITES II
3	Обыкновенный щитомордник (<i>Gloydius halys</i>)	Ранее промысловый

Примечания: CITES - Приложение I Конвенции ООН о международной торговле видами флоры и фауны, находящимися под угрозой исчезновения; IUCN - Международный союз охраны природы и природных ресурсов, МСОП.

Выводы:

Составлен предварительный систематический список амфибий и рептилий, обитающих на территории Рамсарских угодий авандельты реки Сырдарьи и Малого Аральского моря. Список состоит из не менее 2 видов амфибий и 14 видов рептилий.

На территории проведения исследований, большинство видов рептилий могут быть встречены в автоморфных экосистемах (1 вид амфибий и 13 видов рептилий). В аквальных экосистемах (авандельтовые слабосоленоватые и пресноводные) могут быть встречены 2 вида амфибий (зеленая жаба (*Bufo viridis* (Laurenti, 1768) complex)), озерная лягушка *Rana (Pelophylax) ridibunda* Pallas, 1771) и 1 вид рептилий

Во время полевого выезда отмечены 4 вида рептилий: быстрая ящурка (*Eremias velox*), восточный удавчик (*Eryx tataricus*), водяной уж (*Natrix tessellata*) и стрела-змея (*Psammophis lineolatus*).

Проведена оценка плотности населения одного вида рептилий - быстрой ящурки (*Eremias velox*), которая составила 75 ос/га.

К категории редких и уязвимых видов амфибии и рептилии, обитающих на территории Рамсарских угодий авандельты реки Сырдарьи и Малого Аральского моря отнесены 3 вида рептилий - среднеазиатская черепаха (*Agrionemys horsfieldi*) и обыкновенный щитомордник (*Gloydius halys*) и восточный удавчик (*Eryx tataricus*).

Для обследованной территории выявлены потенциальные места для сбора фаунистических данных на следующий год. И предложены мероприятия для минимизации антропогенного воздействия на территории Рамсарских угодий авандельты реки Сырдарьи и Малого Аральского моря.

Рекомендуемые мероприятия

Рептилии очень чувствительны в отношении изменений биотопов и негативно реагируют на воздействие антропогенных факторов, таких как распашка земель, выпас скота, химическое загрязнение среды, пожары и др.

Мероприятия для минимизации антропогенного воздействия на территории Рамсарских угодий дельты реки Сырдарья и в его окрестностях:

1. Ограничение сельскохозяйственной деятельности;
2. сокращение числа полевых дорог;
3. предотвращение пожаров;
4. регулярные мониторинговые работы в период максимальной активности амфибий и рептилий (апрель- май);
5. просветительская работа с местным населением.

3.4.2.3 Птицы и млекопитающие

Птицы

Первые данные по птицам региона получены экспедицией с участием Пандера и Э.А. Эверсманны, которая прошла через Сырдарью в ноябре 1820 г. в ур. Камышлыбаш. Тем же путем в мае 1841 г. прошёл с другой экспедицией А. Леманн, вернувшись обратно весной 1842 г. Несколько лет изучению Арала посвятил Н.А. Северцов (1873). В октябре-декабре 1857 г. он посетил Камышлыбаш, прошёл маршрутом вдоль восточного берега Аральского моря, в 1858 г. вновь обошёл Камышлыбаш и спустился вниз по Сырдарье до самого устья, посетив восточное побережье Арала и пески Приальские Каракумы. В 1874 г. Н.А. Северцов прошёл из Казалинска восточным берегом Аральского моря (Северцов 1873; Sewertcow, Menzbier, 1893). Летом 1886 г. А.М. Никольский (1892) совершил экспедиционную поездку на Аральское море и в низовья реки Сырдарья. В 1905 г. В.Н. Бостанжогло (1911) проводил обследование северного побережья Аральского моря и тянувшегося от него к северу массива песков Большие Барсуки. В 1907-1912 гг. Н.А. Зарудный изучал птиц пустыни Кызылкум и долины реки Сырдарья. Он обследовал совместно с А.Е. Кудашевым северо-восточное и восточное побережье Аральского моря с ближайшими к нему островами от города Аральска до устья Жанадарьи. С апреля по ноябрь 1935 г. Н.А. Гладков (1941, 1944, 1949) коллекционировал птиц в дельте Сырдарьи, а в 1948 г. проводил изучение рыбоядных птиц на о-ве Комсомольский в Аральском море. В 1940 и 1941 гг. экспедиция В.С. Бажанова посетила на Аральском море полуострова Аванский и Куландинский и о-ва Авань, Кугарал, Муйнак и Барсакельмес. В 1941-1946 гг. птиц о-ва Барсакельмес стационарно изучали М.И. Исмагилов (1950, 1955, 1978) и Е.П. Васенко (1950). В 1963-1968 здесь также проводил исследования К.Б. Бурамбаев (Исмагилов, Бурамбаев, 1973). С 1951 по 1953 в г. Аральске изучал птиц В.А. Грачев. В предустьевой части и в низовьях Сырдарьи проводил работы в 1952-1960 гг. В.М. Антипин (1962), а в 1952, 1954-1955 гг. весной и осенью - от юго-восточного побережья Аральского моря до низовий Сырдарьи В.Г. Кривошеев (1958). На восточном побережье Аральского моря и в дельтах Сырдарьи в 1956 г. изучал проблему рыбоядных птиц В.И. Марков (1965). В 1971-1973 г. А.П. Гисцов (1974, 1978) наблюдал за птицами острова Барсакельмес. Здесь же работал несколько лет Д.О. Елисеев (1984, 1985, 1986, 1990, 1998, 2003, 2007). Также изучали весенний пролёт воробьиных птиц на этом острове в 1984 и 1990 гг. Е.В. Седунова и М.Л. Яблонкевич (1986), опубликовавшие совместную статью (Седунова, Яблонкевич, 1991). Весной, летом и осенью 1978 и 1979 гг. на восточном побережье Аральского моря в 3-4 км южнее устья Сырдарьи стационарно проводили изучение миграций птиц сотрудники Института зоологии АН КазССР В.В. Хроков, Э.М. Ауэзов, В.Г. Березовский и С.А. Брохович. По проблеме усыхания Аральского моря 11 мая – 13 июня 1988 г. работал Е.А. Коблик (1991, 2011, 2013), наблюдениями которого были охвачены территории, примыкающие к руслу Сырдарьи и её протокам от пос. Тасбугет до устья, северные окраины Кызылкума и участок высохшего дна Аральского моря у посёлка Бугунь. Учёты и наблюдения за птицами бывшего побережья Арала проводила

и В.А. Ковшарь (2000). В 1977, 1980-1984, 1988-1992 и 2005 годах работы по птицам проводит Д.О. Елисеев (2007). В мае 2007 г. А.Ф. Ковшарь (2007, 2008) посетил остров Барсакельмес и провёл наблюдения на бывшем дне Аральского моря. На Рамсарских угодьях мониторинговые исследования в 2012, 2014 и 2017 гг. проводил Н.Н. Березовиков (2012, 2014, 2015, 2017, 2019).

Млекопитающие

Исследования фауны млекопитающих начаты еще в 19 веке и шли параллельно со сбором материалов по птицам. Особое внимание было уделено острову Барсакельмес, куда для нужд «Союзпушнина» с 1929 по 1939 год завезли песчаника, сайгаков и джейранов и организовали промысел суслика. Были попытки переселения зайцев-русаков, серых куропаток и фазанов. В 1941-1946 гг. млекопитающих острова стационарно изучал М.И. Исмагилов. В 1950-1960-е годы исследованием сайгака занимался В. Рашек, а кулана - его жена В. Рашек. В 1970-х джейранов изучал В. Жевнеров. Именно изучение копытных и было основной задачей заповедника Барсакельмес, которых желали не только сохранить и изучить, но и расселить на новые территории. Последнее относилось, прежде всего, к кулану. Таким образом, изучение других видов млекопитающих занимало второстепенное место, хотя они и играли важную роль в системе отношений на острове. С краткими визитами в заповеднике были Т. Адольф, А. Слудский, В. Шоль, А. Соломатин, Л. Шалдыбин, Е. Павловский и Н. Аладин. Экологии суслика были посвящены работы М Мендакова. В 1990-х расселившегося кулана изучал Х. Каниев (Кузнецов, 2007), а в 1977, 1980-1984, 1988-1992 и 2005 годах работы по наземным позвоночным проводил Д.О. Елисеев (2007).

Видовой состав и численность птиц

Орнитологический мониторинг на Рамсарских угодьях осуществлен с 1 по 14 октября 2021 г. Наблюдениями охвачены г. Аральск, авандельта Сырдарьи, морская акватория Малого Арала в районе Кокаральской плотины, пойма реки Сырдарья, озера Камыстыбас, Акштатау, Шомишколь, Кольшиккан и Раимколь. В целом учтено 72 вида птиц или 15032 особей. В это число вошли виды, встреченные в населенных пунктах, местах временного проживания человека и на сухопутных участках земель во время переездов на автомобиле. Птицы, отмеченные в водно-болотном комплексе Рамсарских угодий, представлены 53 видами или 13920 особями (86% от общего числа учтённых, таблица 33). Из них, относящихся к водным экосистемам встретили 38 видов или 13007 особи, к наземным – 16 и 876 соответственно.

Таблица 32. Видовой состав и число птиц, встреченных в Рамсарских угодьях 1-14 октября 2021

№№	Латинские названия	Русские названия	Число птиц в экосистемах		
			Водные	Наземные	Всего
ОТРЯД	PODICIPEDIFORMES	ПОГАНКООБРАЗНЫЕ			
1	Podiceps griseigena	Серощекая поганка	10	-	10
2	Podiceps cristatus	Большая поганка	39	-	39
ОТРЯД	PELECANIFORMES	ВЕСЛОНОГИЕ			
3	Phalacrocorax carbo	Большой баклан	1869	-	1869
ОТРЯД	CICONIIFORMES	АИСТООБРАЗНЫЕ			
4	Egretta alba	Большая белая цапля	71	-	71
5	Ardea cinerea	Серая цапля	19	-	19
6	Ardea purpurea	Рыжая цапля	15	-	15
ОТРЯД	ANSERIFORMES	ГУСЕОБРАЗНЫЕ			
7	Anser anser	Серый гусь	36	-	36
8	Cygnus olor	Лебедь-шипун	13	-	13
9	Cygnus cygnus	Лебедь-кликун	4	-	4
10	Tadorna tadorna	Пеганка	12	-	12
11	Anas platyrhynchos	Кряква	8052	-	8052

12	Anas crecca	Чирок-свистунук	326	-	326
13	Anas strepera	Серая утка	603	-	603
14	Mergus merganser	Большой крохаль	8	-	8
ОТРЯД	FALCONIFORMES	СОКОЛООБРАЗНЫЕ			
15	Circus cyaneus	Полевой лунь	-	3	3
16	Circus aeruginosus	Болотный лунь	10	-	10
17	Falco tinnunculus	Обыкновенная пустельга	-	1	1
ОТРЯД	GALLIFORMES	КУРООБРАЗНЫЕ			
18	Phasianus colchicus	Фазан	1	-	1
ОТРЯД	GRUIFORMES	ЖУРАВЛЕОБРАЗНЫЕ			
19	Grus grus	Серый журавль	-	200	200
20	Fulica atra	Лысуха	415	-	415
ОТРЯД	CHARADRIIFORMES	РЖАНКООБРАЗНЫЕ			
21	Charadrius dubius	Малый зуек	9	-	9
22	Charadrius alexandrinus	Морской зуек	3	-	3
23	Vanellus vanellus	Чибис	5	-	5
24	Tringa ochropus	Черныш	9	-	9
25	Tringa glareola	Фифи	3	-	3
26	Phalaropus lobatus	Круглоносый плавунчик	1	-	1
27	Philomachus pugnax	Турухтан	29	-	29
28	Calidris minuta	Кулик-воробей	12	-	12
29	Scolopax rusticola	Вальдшнеп	2	-	2
30	Limosa limosa	Большой веретенник	1	-	1
31	Larus ichthyaetus	Черноголовый хохотун	21	-	21
32	Larus ridibundus	Озёрная чайка	129	-	129
33	Larus genei	Морской голубок	289	-	289
34	Larus cachinnans	Хохотунья	713	-	713
35	Larus canus	Сизая чайка	8	-	8
ОТРЯД	PTEROCLIDIFORMES	РЯБКООБРАЗНЫЕ			
36	Syrhaptes paradoxus	Саджа	-	14	14
ОТРЯД	COLUMBIFORMES	ГОЛУБЕОБРАЗНЫЕ			
37	Columba livia	Сизый голубь	-	8	8
ОТРЯД	PASSERIFORMES	ВОРОБЬИНООБРАЗНЫЕ			
38	Hirundo rustica	Деревенская ласточка	-	26	26
39	Galerida cristata	Хохлатый жаворонок	-	2	2
40	Calandrella rufescens	Серый жаворонок	-	2	2
41	Motacilla alba	Белая трясогузка	148	-	148
42	Pica pica	Сорока	1	-	1
43	Corvus frugilegus	Грач	30	-	30
44	Corvus corone	Чёрная ворона	83	8	91
45	Phylloscopus collybitus	Пеночка-теньковка	-	5	5
46	Oenanthe isabellina	Каменка-плясунья	-	25	25
47	Luscinia svecica	Варакушка	-	1	1
48	Panurus biarmicus	Усатая синица	3	-	3
49	Remiz coronatus	Черноголовый ремез	5	-	5
50	Passer indicus	Индийский воробей	-	353	353
51	Fringilla coelebs	Зяблик	-	63	63
52	Fringilla montifringilla	Юрок	-	32	32
53	Emberiza schoeniclus	Тростниковая овсянка	-	117	117
	Всего видов		38	16	53
	Всего особей		13007	876	13920

Встреченные в водно-болотном комплексе Рамсарских угодий в начале октября 2021 г. птицы, были представлены 11 отрядами (рисунок 88): поганкообразные – 2 вида (49 особи), веслоногие – 1 (1869), аистообразные – 3 (105), гусеобразные – 8 (9054), соколообразные – 3 (14), курообразные – 1 (1),

журавлеобразные – 2 (615), ржанкообразные – 15 (1234), рябкообразные – 1 (14), голубеобразные – 1 (8) и воробьинообразные – 15 (874).

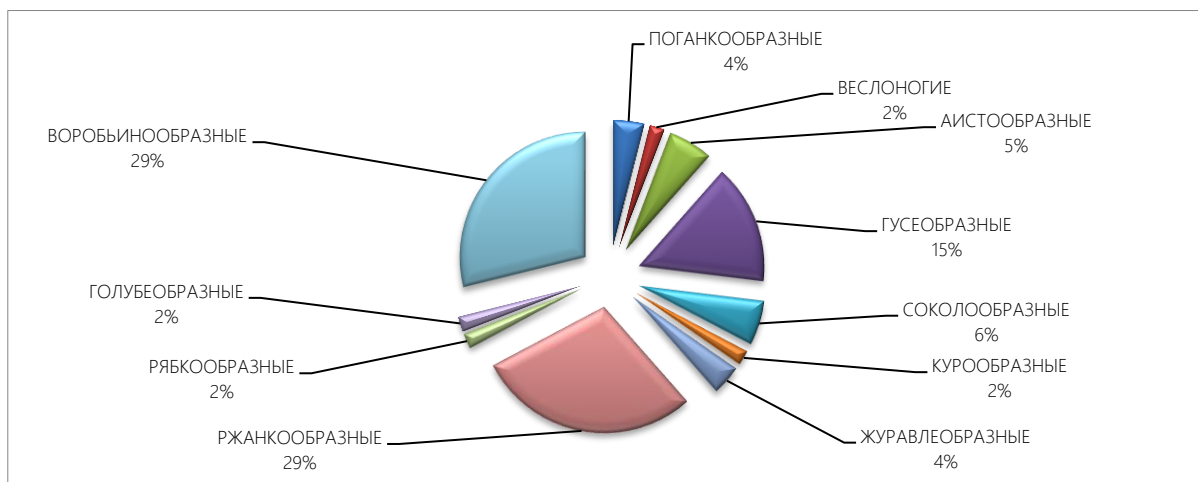


Рисунок 88. Видовое разнообразие птиц по отрядам

Основную концентрацию птиц наблюдали в заливе Малого Арала вдоль Кокаральской плотины, на озерах Акшатау и Камыстыбас (таблица 34), на которых встречено по 35, 18 и 17 видов или 9689, 1519 и 1220 особей соответственно.

Таблица 33. Видовой состав и число птиц на Малом Аральском море, реке Сырдарья, Камыстыбасской и Акшатауской озёрных системах, 2-5 октября 2021 г.

Виды птиц	Мониторинговые водоёмы								Всего
	Малый Арал 2-3.10.2021	Озеро Камыстыбас 04.10.2021	Озеро Акшатау 04.10.2021	Озеро Кольшиккан 04.10.2021	Озеро Шомишколь 04.10.2021	Озеро Райимколь 5.10.2021	Река Сырдарья 3.10.2021		
Серощекая поганка	-	-	10	-	-	-	-	10	
Большая поганка	39	-	-	-	-	-	-	39	
Большой баклан	784	1	1084	-	-	-	-	1869	
Большая цапля	67	-	-	-	-	1	3	71	
Серая цапля	17	-	-	-	-	2	-	19	
Рыжая цапля	15	-	-	-	-	-	-	15	
Серый гусь	-	18	18	-	-	-	-	36	
Лебедь-шипун	4	9	-	-	-	-	-	13	
Лебедь-кликун	-	4	-	-	-	-	-	4	
Пеганка	9	-	3	-	-	-	-	12	
Кряква	6480	836	16	500	-	220	-	8052	
Чирок-свистунок	265	21	-	-	-	40	-	326	
Серая утка	500	103	-	-	-	-	-	603	
Большой крохаль	-	8	-	-	-	2	-	10	
Полевой лунь	3	-	-	-	-	-	-	3	
Болотный лунь	8	-	-	1	-	1	-	10	
Фазан	-	-	-	-	-	-	1	1	
Серый журавль	-	-	200	-	-	-	-	200	

Лысуха	400	-	15	-	-	-	-	415
Малый зуек	-	-	8	-	1	-	-	9
Морской зуек	-	-	3	-	-	-	-	3
Чибис	2	-	-	3	-	-	-	5
Черныш	-	-	9	-	-	-	-	9
Фифи	-	-	3	-	-	-	-	3
Круглоносый плавунчик	1	-	-	-	-	-	-	1
Турухтан	26	-	3	-	-	-	-	29
Кулик-воробей	-	-	12	-	-	-	-	12
Вальдшнеп	2	-	-	-	-	-	-	2
Большой веретенник	1	-	-	-	-	-	-	1
Черноголовый хохотун	-	21	-	-	-	-	-	21
Озерная чайка	18	3	-	-	-	-	108	129
Морской голубок	47	62	2	-	-	5	170	286
Хохотунья	589	43	14	1	-	32	34	713
Сизая чайка	5	-	-	-	-	-	-	5
Деревенская ласточка	1	-	-	-	-	-	25	26
Хохлатый жаворонок	2	-	-	-	-	-	-	2
Серый жаворонок	2	-	-	-	-	-	-	2
Белая трясогузка	30	65	38	-	-	14	1	148
Грач	-	-	-	-	-	-	30	30
Черная ворона	52	2	-	-	-	1	29	84
Пеночка-теньковка	1	6	-	-	-	-	2	9
Каменка-плясунья	-	2	1	-	-	2	-	5
Варакушка	1	-	-	-	-	-	-	1
Усатая синица	3	-	-	-	-	-	-	3
Черноголовый ремез	3	-	-	-	-	-	2	5
Индийский воробей	273	-	80	-	-	-	-	353
Зяблик	8	-	-	-	-	-	55	63
Юрок	12	-	-	-	-	-	20	32
Тростниковая овсянка	15	16	-	-	-	86	-	117
Всего видов	35	17	18	4	1	12	14	49
Всего особей	9685	1220	1519	505	1	406	480	13816

С учетом отсутствия или покрытия берегов растительностью, видовой состав птиц значительно отличался (рисунок 89). Так на оз. Акштатау, берега которого были открыты, утки составили всего 1.5% от общего числа отмеченных особей, тогда как вдоль Кокаральской плотины и на озере Камыстыбас в местах произрастания тростника - 74.9% и 79.3%. Более половины из общего числа встреченных птиц составила кряква *Anas platyrhynchos* (58.3%), далее большой баклан *Phalacrocorax carbo* (13.5%), хохотунья *Larus cachinnans* (5.2%), серая утка *Anas strepera* (4.4%) и лысуха *Fulica atra* (3.0%).



Рисунок 89. Утки вдоль камышовых зарослей в заливе Малого Арала и кулики на оголённом берегу оз. Акштатау

По наблюдениям проводимых здесь же 25-27 октября 2017 г., птицы были представлены 30 видами или 2430 особями. Основную их концентрацию так же наблюдали в заливе Малого Арала вдоль Кокаральской плотины (37 видов и 1384 особи) и на озере Караколь (25 и 475, Березовиков 2019). Доминирующими видами, из общего числа встреченных птиц, были лысуха (35.8%), большой баклан (20.3%), хохотунья (7.6%), красноносый нырок *Netta rufina* (7.0%), кряква (4.7%) и серый гусь *Anser anser* (4.4%). Столь существенная разница в соотношении видов и общего числа птиц в октябре 2017 и 2021 гг. вполне объяснима разными сроками наблюдений в период осенней миграции, когда орнитофауна на том или ином водоеме меняется ежедневно.

По наземным экосистемам в октябре 2017 г доминировали жаворонки, каменки, черные вороны, изредка встречались саджи, чернобрюхие и белобрюхие рябки, зеленые щурки, хищные птицы. В октябре 2021 г. заканчивался пролет ласточек и пеночек, продолжался – у хищных птиц и начался у воробьев, каменок и жаворонков. Из кочующих видов изредка отмечали саджу *Syrrhaptes paradoxus*, черную ворону *Corvus corone* и сизого голубя *Columba livia*. Последний присутствовал только в местах постоянного или временного проживания человека.

В общем орнитологическая ситуация на посещённых Рамсарских водоёмах в первой декаде октября характеризовалась относительно высокой численностью водно-болотных птиц, поскольку в этот период у ранних мигрантов пролет еще не закончился, а у поздних – только начался. Так, например, к концу октября 2017 г., по-видимому, уже закончили миграцию рыжая цапля *Ardea purpurea*, лебедь-кликун *Cygnus cygnus*, серая утка, большой крохаль *Mergus merganser*, полевой лушь *Circus cyaneus*, серый журавль *Grus grus*, малый *Charadrius dubius* и морской зюк *Ch. alexandrinus*, чибис *Vanellus vanellus*, черныш *Tringa ochropus*, фифи *T. glareola*, травник *T. totanus*, турухтан *Philomachus pugnax*, кулик-воробей *Calidris minuta*, вальдшнеп *Scolopax*

rusticola, черноголовый хохотун *Larus ichthyaetus*, деревенская ласточка *Hirundo rustica*, грач *Corvus frugilegus*, пеночка-теньковка *Phylloscopus collybitus*, каменка-плясунья *Oenanthe isabellina*, варакушка *Luscinia svecica*, черноголовый ремез *Remiz coronatus*, индийский воробей *Passer indicus*, зяблик *Fringilla coelebs* и юрок *F. montifringilla*. В начале же октября 2021 г. нами не встречены такие виды как: малый баклан *Phalacrocorax pygmaeus*, фламинго *Phoenicopterus roseus*, огарь *Tadorna ferruginea*, чирок-трескунок *Anas querquedula*, красноносый нырок, курганник *Buteo rufinus*, степной орёл *Aquila nipalensis*, орлан-белохвост *Haliaeetus albicilla*, средний кроншнеп *Numenius phaeopus*, речная *Sterna hirundo* и малая крачка *St. albifrons*, чернобрюхий *Pterocles orientalis* и белобрюхий рябок *P. alchata*, зелёная щурка *Merops superciliosus*, чёрный жаворонок *Melanocorypha yeltoniensis*, серый сорокопут *Lanius excubitor*, серая ворона *Corvus cornix* и обыкновенная каменка *Oenanthe oenanthe*.

Редкие (краснокнижные) виды птиц

По 5 редким птицам, внесенным в Красную книгу Республики Казахстан и встреченных со 2 по 5 октября 2021 г. в Рамсарских угодьях, располагаем следующими данными:

Рыжая цапля *Ardea purpurea* II категория. Вид, сокращающий численность на границе ареала (Красная книга Казахстана, 2010). Встречены поодиночке только в тростниковых зарослях в районе Кокаральской плотины 2 и 3 октября (соответственно 12 и 3 особи, рисунок 90).

Лебедь-кликун *Sygnus cygnus*. II категория. Вид, численность которого сокращается (Красная книга Казахстана, 2010). На озере Камыстыбас 4 октября отмечена группа из 4 птиц (рисунок 90).



Рыжая цапля



Лебедь-кликун

Рисунок 90. Редкие виды птиц (фото А. Исабекова и Г. Болботова)

Серый журавль *Grus grus*. III категория. Вид с резко сокращающейся в последние годы численностью (Красная Книга Казахстана, 2010). Стая из 200 особей пролетела над озером Акшатау 4 октября (рисунок 91).



Рисунок 91. Серый журавль (фото Л. Ишкова)

Черноголовый хохотун *Larus ichthyaetus*. II категория. Вид, численность которого быстро сокращается (Красная Книга Казахстана, 2010). На озере Камыстыбас 4 октября отмечена группа из 21 особи (рисунок 92).



Рисунок 92. Черноголовый хохотун (фото А. Исабекова)

Саджа *Syrhaptes paradoxus*. IV категория. Вид, сокращающий численность (Красная Книга Казахстана, 2010). Встречена группами в двух точках: 3 и 4 октября по полевой дороге к озеру Камыстыбас (по 6 и 4, 4 особи) и 5 октября у озера Райимколь (7, рисунок 93).



Рисунок 93. Саджа (фото К. Амирекул)

Другие виды птиц

Ниже представлены точные сведения о пунктах встреч 49 видов птиц, отмеченных со 2 по 5 октября 2021 г. на Рамсарских угодьях.

Серощёкая поганка *Podiceps grisegena* отмечена на озере Акштатау 4 октября (10 особей).

Большая поганка *Podiceps cristatus* встречена 2 октября в заливе Малого Арала у Кокаральской плотины (29 особей).

Большой баклан *Phalacrocorax carbo* был многочислен 2 и 3 октября в заливах Малого Арала (745 и 39) и 4 октября на озере Акштатау (1084). Одиночка в последний день пролетела над озером Камыстыбас.

Большая белая цапля *Egretta alba* у Кокаральской плотины была многочисленна 2 и 3 октября (43 и 21). Отдельные особи отмечены в последний день на реке Сырдарья (3) и 5 октября на озере Раимколь (1).

Серая цапля *Ardea cinerea* была у Кокаральской плотины 2 и 3 октября обычна (11 и 6) и через день немногочисленна на озере Раимколь (2).

Серый гусь *Anser anser* группами по 15, 3 и 18 птиц 4 октября пролетели над озерами Камыстыбас и Акшатау (рисунок 94).



Рисунок 94. Серый гусь (фото К. Амирекул)

Лебедь-шипун *Cygnus olor* отмечен только 3 октября у Кокаральской плотины (4).

Пеганка *Tadorna tadorn* 4 октября встречена на озерах Камыстыбас и Акшатау (9 и 3 особи).

Кряква *Anas platyrhynchos* от двух до 1000 особей 2-5 октября встречалась на всех водоёмах (всего 8052 особей), за исключением озера Шомишколь и реки Сырдарья.

Чирок-свистун *Anas crecca* 2-5 октября отмечен на всех озерах (326), кроме озера Акшатау и реки Сырдарья.

Серая утка *Anas strepera* 2 октября в заливе Малого Арала у Кокаральской плотины была многочисленна (500), а так же как через день – в районе моста Карабугет (103).

Большой крохаль *Mergus merganser* 4 октября встречен на озере Камыстыбас (10).

Полевой лунь *Circus cyaneus* 2 октября охотился одиночками у Кокаральской плотины (3).

Болотный лунь *Circus aeruginosus* одиночки охотились 2 и 3 октября в заливе Малого Арала (3 и 5), 4 и 5 октября на озерах Кольшикан и Райимколь (по 1).

Обыкновенная пустельга *Falco tinnunculus* 3 октября встречена в гребенщиковых зарослях при подъезде к дамбе Кокаральской плотины (1).

Фазан *Phasianus colchicus* 3 октября поднят в тугае вдоль р. Сырдарья.

Лысуха *Fulica atra* была многочисленна 2 и 3 октября у Кокаральской плотины (29 и 110), немногочисленна на следующий день на озере Акшатау (15), в других местах отсутствовала.

Малый зуек *Charadrius dubius* отмечен 4 октября на озерах Акшатау (8) и Шомишколь (1).

Морской зуек *Charadrius alexandrinus* присутствовал 4 октября только на озере Акшатау (3).

Чибис *Vanellus vanellus* парой зарегистрирован 3 октября у Кокаральской плотины, а на следующий день на озере Кольшикан (7).

Черныш *Tringa ochropus* присутствовал 3 октября у Кокаральской плотины (1), а на следующий день на озере Акшатау (2).

Фифи *Tringa glareola* 4 октября встречен на озере Акшатау (6).

Круглоносый плавунчик *Phalaropus lobatus* 3 октября одиночка встречена в районе Кокаральской плотины.

Турухтана *Philomachus pugnax* видели 3 октября в районе Кокаральской плотины (26) и 4 октября – на озере Акшатау (3).

Кулик-воробей *Philomachus pugnax* встречен группой в 12 особей 4 октября на озере Акшатау.

Вальдшнеп *Scolopax rusticola* поднят 3 октября в тростнике в районе Кокаральской плотины (2).

Большого веретенника *Limosa limosa* видели 3 октября на мелководье Малого Арала.

Озёрная чайка *Larus ridibundus*. в небольшом числе 3 октября держалась на заливах Малого Арала (18), была многочисленна на р. Сырдарья (108) и малочисленна 4 октября на озере Камыстыбас (3).

Морской голубок *Larus genei* был многочислен на заливах Малого Арала (47) и на озере Камыстыбас (62). Кроме того 4 и 5 октября птиц видели на озерах Акшатау и Райимколь (2 и 5).

Хохотунья *Larus cachinnans* отмечена на всех водоемах (всего 124 особи), кроме озера Шомишколь. Наиболее многочисленной оказалась в заливах Малого Арала (589).

Сизая чайка *Larus canus* встречена только 2 октября в заливах Малого Арала (5).

Деревенская ласточка *Hirundo rustica* 2 октября отмечена в районе Кокаральской плотины (1), а вечером 3 октября шел ее заметный пролет вдоль тугайного леса на р. Сырдарья (25).

Хохлатый жаворонок *Galerida cristata* 3 октября отмечен в районе Кокаральской дамбы (2).

Серого жаворонка *Calandrella rufescens* видели там же, где и предыдущий вид (2).

Белая трясогузка *Motacilla alba* на пролете отмечена повсеместно (всего 148 особей), кроме озер Шомишколь и Райимколь.

Грач *Corvus frugilegus* отмечен только в тугае вдоль р. Сырдарья 3 октября (30).

Чёрная ворона *Corvus corone* одиночками встречалась повсеместно (84). Отсутствовала лишь в районах озер Акшатау, Кольшиккан и Райимколь.

Пеночку-теньковку *Phylloscopus collybitus* 3 октября слышали в тростниковых зарослях в районе Кокаральской плотины (1), в тугайном лесу на р. Сырдарья (2) и на следующий день в гребенщиковых насаждениях у озера Камыстыбас (6).

Каменка-плясунья *Oenanthe isabellina* отмечена 4 октября вдоль побережья озер Камыстыбас (2), Акшатау (1) и Райимколь (2). Кроме того ее регулярно видели вдоль автомобильных трасс во время переездов (20).

Варакушка *Luscinia svecica* встречена 3 октября в тростниковых зарослях в районе Кокаральской плотины.

Усатая синица *Panurus biarmicus* в тот же день встречена там же, где и предыдущий вид (3 птицы).

Черноголовый ремез *Remiz coronatus* отмечен там же (3), а так же в тугайном лесу на р. Сырдарья (2).

Индийский воробей *Passer indicus* от двух до 150 особей в стае 2-4 октября встречен в районе Кокаральской плотины и озера Акшатау (всего 353 птицы)

Зяблик *Fringilla coelebs* 3 октября придерживался тростниковых зарослей в районе Кокаральской плотины (8) и тугайного леса вдоль р. Сырдарья (55).

Юрок *Fringilla montifringilla* держался там же вместе с предыдущим видом (12 и 20).

Тростниковая овсянка *Emberiza schoeniclus* отмечена 3 октября в зарослях тростника в районе Кокаральской плотины (15), 4 и 5 октября на озерах Камыстыбас (16) и Райимколь (86).

Млекопитающие

Период наблюдений за млекопитающими был очень короток, поэтому нам не удалось обнаружить следы пребывания большинства видов. Тем более уже в начале октября такие виды как ушастый еж *Erinaceus auritus*, белобрюхая белозубка *Crocidura leucodon*, желтый суслик *Citellus maximus*, малый тушканчик *Allactaga elate*, тарбаганчик *Alactagulus pygmaeus* и серый хомячок *Cricetulus migratorius* залегли в спячку. Поздний кожан *Verpertilio serotinos* и усатая ночница *Myotis mystacinus*, вероятно, мигрировали в более южные районы. Следы пребывания волка *Canis lupus*, лисицы *Vulpes vulpes*, корсака *Vulpes corsak*, зайца-песчаника или толая *Lepus tolai*, сайгака *Saiga tatarica*, джейрана *Gazella subgutturosa*, кулана *Equus hemionus* не обнаружены, поскольку в октябре их учеты проводятся по свежему снегу. Правда, вероятность пребывания трех последних видов под вопросом, поскольку рассматриваемый район хорошо освоен человеком. Кроме того, на водоемах, заросших тростником, вероятно, проживает ондатра *Ondatra zibethica*, но следы ее присутствия и самих зверьков мы не встретили.

Из состоявшихся встреч с млекопитающими отметим встречу трех **кабанов** *Sus scrofa* 3 октября в русле реки Сырдарья и в этот же день автомобильную трассу в районе озера Камыстыбас пересек **барсук** *Meles meles*. Следы пребывания этих видов обнаружены у зарослей тростника в районе Кокаральской плотины (рисунок 95).



Рисунок 95. Порои кабана и следы барсука в районе Кокаральской плотины

Выводы:

Птицы. Результаты орнитологического мониторинга показали, что в начале октября 2022 г. на Рамсарских угодьях продолжался осенний пролет птиц, при котором их видовой состав и численность менялись ежедневно. Интенсивность смены населения зависела от состояния погоды: при теплой ясной и безветренной погоде птицы задерживались, а при ее ухудшении – продолжали миграции к югу. Видовой состав, останавливающихся на различных водоемах птиц менялся с учетом наличия или отсутствия растительности вдоль берегов. За время наблюдений было встречено 53 вида птиц, относящихся к 11 отрядам. Птицы, жизнь которых связана с водно-болотными комплексами, представлены 38 видами. Доминирующими из них были кряква, большой баклан, хохотунья, серая утка, лысуха и чирок-свиистунок. Основную концентрацию водно-болотных птиц наблюдали в заливе Малого Арала вдоль Кокаральской плотины, на озерах Акштатау и Камыстыбас. Из числа редких и исчезающих птиц, внесенных в Красную книгу Республики Казахстан, за период учёта отмечено 5 видов общей численностью 254 особи, в том числе рыжая

цапля, лебедь-кликун, серый журавль, черноголовый хохотун и саджа. В целом орнитологическая обстановка на Рамсарских водоемах в пределах нормы, фактов негативного воздействия на орнитофауну не установлено.

Рекомендации по устойчивому функционированию водно-болотных угодий

Птицы

Угрозы экосистемам

1. Для нормального функционирования авандельтовых экосистем особую важность приобретает стабильность уровня воды в Малом Аральском море, зависящая от регулирования попусков воды на гидроузлах Сырдарьи. Недопустимы явления долговременных обмелений и резких повышений уровня воды. В период размножения птиц это приводит к затопливанию гнезд, кладок и птенцов в них или наоборот превращению островов в полуострова, открывающие пути к истреблению последних наземным хищниками. При следующем поднятии или снижении уровня воды, птицы вновь приступают к повторным кладкам, а при новой гибели – навсегда покидают эти места гнездования. Кроме того, обмеление реки вызывает уничтожение и снижение ширины тугайного леса, наступление песков и замена тугая пустыней. Это влечет за собой изменение видового состава животных, растений и замена его на обитателей пустынных территорий.
2. Основными местами размножения водно-болотных птиц являются камышовые заросли, тугай вдоль реки Сырдарья, галечниковые отмели по берегам, на косах, отмелях и островах. В период гнездования птиц выпас скота приводит к массовой гибели гнезд, а объедание скотом коры деревьев – к их высыханию, а в дальнейшем и исчезновению древесной растительности. При неблагоприятных условиях размножения птицы и звери покидают любую территорию на продолжительный период, что равносильно образованию мертвой зоны.
3. Продолжающаяся браконьерская охота на весеннем пролете и в период гнездования птиц.

Рекомендуемые мероприятия по снижению нагрузок на экосистемы

1. Запретить беспорядочное движение лодок в период весеннего пролета и гнездования птиц
2. Регулярно проводить комплексные проверки по соблюдению сроков запрета охоты
3. Информирование местного населения в СМИ о значении Рамсарских водоемов, о природоохранных и научно-исследовательских мероприятиях, осуществляемых в нем.
4. Для сохранения биоразнообразия птиц на больших водоемах провести разделение водоема на зоны: общего пользования, рыбо- и охотпромысловые, рекреационные и зоны покоя. Последние целесообразно создавать в заливах с тростниковыми зарослями по берегам и акватории, где имеются условия для размножения, линьки, кормежки и отдыха птиц. Для зон покоя требуется утвердить запрет охоты на птиц в течение года.

Рекомендации по долгосрочному мониторингу

1. Необходимо периодически проводить орнитологические исследования на Рамсарских угодьях с целью выяснения современной ситуации в период размножения птиц и для уточнения списка размножающихся краснокнижных и глобально угрожаемых видов. Оптимальное время – июнь или июль.
2. Для уточнения списка зимующих птиц и оценки значения Рамсарских угодий для сохранения зимней орнитофауны желательно предусмотреть зимний учет водоплавающих птиц на незамерзающих участках и на прилежащих каналах в декабре или январе.

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследования компонентов биоразнообразия в авандельте и дельтовых озерах Сырдарьи в 2021 г. проводились в тех же мониторинговых точках, что и в предыдущие годы 2013, 2015, 2017 гг.

Составлена современная карта экосистем Рамсарских угодий. Легенда к карте содержит 19 номеров. Наиболее крупные разделы легенды – Аквальные, Наземные природные и Наземные антропогенно-нарушенные экосистемы. Аквальные экосистемы делятся на морские солонатоводные, авандельтовые солонатоводные и пресноводные, озерные пресноводные и речные проточные пресноводные экосистемы. В зависимости от характера водного режима наземные экосистемы сгруппированы в 3 крупные категории: автоморфные (климатогенные), полугидроморфные, гидроморфные экосистемы. При описании каждой экосистемы приводится перечень основных компонентов биоразнообразия: зоопланктон, ихтиофауна, наземные беспозвоночные, герпетофауна, птицы, млекопитающие.

Почвы авандельты Сырдарьи характеризуются гидроморфными особенностями почвообразования, застойным характером грунтовых вод, положительным солевым балансом, внутри дельтовым перераспределением солей в почвах и грунтовых водах. В устьевой области в условиях переувлажнения и процессов наивливания происходит образование первичных почв, от подводных почв к болотным, лугово-болотным и лесолуговым (тугайным). Формирование солончаков обусловлено источниками засоления и особенностями водно-солевого режима. Заложено 4 почвенных разреза для выявления морфологических и физико-химических свойств почв.

Мониторинг редких видов растений показал стабильное состояние популяций камыша казахстанского в авандельте. Не были подтверждены точки произрастания камыша казахстанского, сальвинии плавающей на озере Райым, нимфейника щитовидного в протоках авандельты и камыша малого в буферной зоне авандельты и побережья. Состояние тугайной растительности благополучное. Антропогенное воздействие заметно на побережье Малого Арала и вокруг дельтовых озер, где основным фактором является перевыпас. Рекреация отмечена на побережье Малого Арала, наиболее заметна на озере Камыстыбас.

Суммарное разнообразие зоопланктона обследованных участков авандельты Сырдарьи, прибрежной зоны Аральского моря и пойменных озер было представлено 47 таксонами, из которых коловраток 29, ветвистоусых ракообразных – 6, веслоногих ракообразных – 9, факультативных планктонов – 3. Наиболее разнообразным по общему числу таксонов был зоопланктон пойменных озер Раим, Караколь, Шомишколь, при невысоком значении показателя в р. Сырдарьи, прибрежной зоне Аральского моря и оз. Акштатау. Фоновыми видами являлись коловратки *Keratella quadrata*, *Lecane (s.str.) luna*, *Polyarthra* sp. и ракообразные *Calanipeda aquae-dulcis*. Редкие и эндемичные виды планктонных беспозвоночных не были представлены в зоопланктонных сообществах всех обследованных водоемов. Высокое обилие планктонных беспозвоночных, нетипичное для осеннего периода, было зарегистрировано в озерах Шомишколь, Раим и Акштатау.

В результате исследования наземных беспозвоночных выявлены представители из класса Насекомых (Insecta) следующих отрядов: Жесткокрылые, или жуки (Coleoptera), Полужесткокрылые (Heteroptera), Перепончатокрылые (Hymenoptera), Кожистокрылые, или ухвертки (Dermaptera), Прямокрылые (Orthoptera), из класса Высшие раки (Malacostraca) отряд Равноногие (Isopoda), из класса Паукообразные (Arachnida) отряд Скорпионы (Scorpiones). Всего беспозвоночные представлены 24 видами из 10 семейств. Видовым разнообразием выделяется отряд Coleoptera (17 видов), в остальных 6 отрядах известно всего по 1-2 вида, а по семействам выделяются Tenebrionidae (12 видов), Carabidae (3 вида), Formicidae (2 вида), в остальных 7 семействах отмечены только по 1 виду.

Промысловая ихтиофауна Малого Аральского моря была представлена 18 видами рыб, среди которых: щука обыкновенная, лещ, белоглазка, жерех аральский, усач аральский, карась серебряный, камбала-гlossa речная, шемая аральская, амур белый, толстолобик белый, чехонь, плотва, красноперка, сом обыкновенный, окунь речной, судак обыкновенный, змееголов и сазан.

В сравнительном аспекте за последние годы наблюдалось некоторое улучшение биологических показателей у леща и судака, хотя промыслом они осваиваются очень активно. Некоторое снижение размерно-весовых показателей у белоглазки, жереха можно объяснить интенсивным отловом особей старших возрастных групп. В связи с понижением минерализации воды численность камбалы в сравнении с предыдущими годами уменьшилась, поэтому приостановлен промысел до восстановления численности популяции.

Составлен предварительный систематический список амфибий и рептилий, обитающих на территории Рамсарских угодий. Список состоит из 2 видов амфибий и 14 видов рептилий. Большинство видов рептилий встречаются в автоморфных экосистемах (1 вид амфибий и 13 видов рептилий). В аквальных экосистемах встречаются 2 вида амфибий (зеленая жаба и озерная лягушка) и 1 вид рептилий. Во время полевого выезда отмечены 4 вида рептилий: быстрая ящурка (*Eremias velox*), восточный удавчик (*Eryx tataricus*), водяной уж (*Natrix tessellata*) и стрела-змея (*Psammophis lineolatus*). Проведена оценка плотности населения одного вида рептилий - быстрой ящурки (*Eremias velox*), которая составила 75 ос/га. К категории редких и уязвимых видов отнесены 3 вида рептилий - среднеазиатская черепаха (*Agrionemys horsfieldi*) и обыкновенный щитомордник (*Gloydius halys*) и восточный удавчик (*Eryx tataricus*).

Результаты орнитологического мониторинга показали, что в начале октября 2021 г. на Рамсарских угодьях продолжался осенний пролет птиц, при котором их видовой состав и численность менялись ежедневно. Видовой состав, останавливающихся на различных водоемах птиц менялся с учетом наличия или отсутствия растительности вдоль берегов. За время наблюдений было встречено 53 вида птиц, относящихся к 11 отрядам. Птицы, жизнь которых связана с водно-болотными комплексами, представлены 38 видами. Доминирующими из них были кряква, большой баклан, хохотунья, серая утка, лысуха и чирок-свистунок. Основную концентрацию водно-болотных птиц наблюдали в заливе Малого Арала вдоль Кокаральской плотины, на озерах Акштатау и Камыстыбас. Из числа редких и исчезающих птиц, внесенных в Красную книгу Республики Казахстан, за период учёта отмечено 5 видов общей численностью 254 особи, в том числе рыжая цапля (15), лебедь-кликун (4), серый журавль (200), черноголовый хохотун (21) и саджа (14). Фактов негативного воздействия на орнитофауну не установлено.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абдурахманов Г.М., Медведев Г.С., Абдулмуслимова К.М. Роль жуков-чернотелок в естественных и антропогенных экосистемах. Материалы V сессии энтомологов Дагестана, Махачкала, 2001 г., стр. 112-115.
2. Азембаев А.А., Тегисбаев Н.Е., Кусниева А.Е., Баймурзина М.А., Адипбаева Г.К. Лекарственные растения Казахстана, применяемые в восточной и академической медицине /– Алматы: 2015. – 179 с.
3. 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.
4. Асенин В. Гады островов и берегов Аральского моря // Труды Арало-Каспийской экспедиции. СПб, 1876. Вып. 3. С. 1–64.
5. Алимкулов С.К., Джундибаев А.Е., Достай Ж.Д., Турсунов А.А. Бассейн реки Сырдарии // Республика Казахстан. – Алматы, 2006. – Т. 1. – С. 243-247.
6. Алисов Б.П. Климат СССР. – М.: Высш. школа, 1969. – 104 с.
7. Андреев Н.И. Гидрофауна Аральского моря в условиях экологического кризиса. – Омск: ОмГПУ, 1999. – 454 с.
8. Антипин В.М. Особенности пролета водоплавающих птиц в низовьях Сыр-Дарьи //Мат-лы 3-й Всесоюз. орнитол. конфер., кн. 1. Львов, 1962. –С. 18-19.
9. Аринушкина Е. В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: МГУ, 1962. – 491 с.
10. Арнольди К. В., Длусский Г. М. Надсемейство Formicoidea. Семейство Formicidae – Муравьи // Определитель насекомых Европейской части СССР. Том 3. Часть 1. – Л.: Наука, 1978. – С. 519–556.
11. Ахмедсафин У.М., Сыдыков Ж.С. Гидрогеологические условия бассейна Арала, прогноз изменения подземного водно-солевого стока и перспективы использования подземных вод для водоснабжения и орошения. // Усыхание Аральского моря и опустынивание в Приаралье. – Алма-Ата, 1981. – С. 77-86.
12. Аширбеков У.А., Зонн И.С. Арал: история исчезающего моря. – Душанбе, 2003. – 86 с.
13. Бабаян В.К. Предосторожный подход к оценке общего допустимого улова (ОДУ). – М.: ВНИРО, 2000.
14. Байтенов М.С. Жуки-долгоносики Средней Азии и Кавказа: иллюстрационный определитель родов и каталог видов / ответств. ред. Шевченко В.В. - Алма-Ата: «Наука» Казахской ССР, 1974. - 1850 с.
15. Балущкина Е.В., Винберг Г.Г. Зависимость между длиной и массой тела планктонных ракообразных// Экспериментальные и полевые исследования биологических основ продуктивности озер. – Л: Наука, 1979. –С. 58-79.
16. Балымбетов К.С., Гришаева О.В. Гидробиология р. Сырдарьи // Экология и гидрофауна трансграничных бассейнов Казахстана. – Алматы: МинСельхоз РК, НПЦ РХ, 2008. – С. 125-134.
17. Балымбетов К.С., Гришаева О.В. Кормовая база рыб Малого Аральского моря в 2001-2004 гг. // Рыбохозяйственные исследования в Республике Казахстан. – Алматы: Бастау, 2005. – С. 406-413.
18. Балымбетов К.С., Гришаева О.В. Многолетняя динамика зоопланктона и макрозообентоса Камышлыбашской системы озер (бассейн р. Сырдарья) // Рыбохозяйственные исследования в Республике Казахстан. – Алматы: Бастау, 2005а. – С. 400-406.
19. Банников А.Г., Даревский И.С., Рустамов А.К. Земноводные и пресмыкающиеся СССР. Москва: Мысль, 1971. 303 с.
20. Бей-Биенко Г. Насекомые кожистокрылые, в кн. "Фауна СССР", М., 1936 (№ 5).
21. Березовиков Н.Н. Материалы к орнитофауне авандельты Сырдарьи и Малого Аральского моря // Рус. орнитол. журн. 21 (775). 2012. – С. 1619-1653.
22. Березовиков Н.Н. Материалы к орнитофауне Малого Аральского моря, авандельты Сырдарьи, Камыстыбасской и Акчатауской озёрных систем // Рус. орнитол. журн. 23 (986). 2014. –С. 1065-1087.
23. Березовиков Н.Н. Орнитологический мониторинг в Рамсарских водно-болотных угодьях Малого Аральского моря, дельты Сырдарьи, Камыстыбасской и Акчатауской озёрных систем в августе 2015 года // Рус. орнитол. журн. 24 (1227). 2015. –С. 4519-4541.
24. Березовиков Н.Н. Основные закономерности формирования орнитофауны в авандельте Сырдарьи // Рус. орнитол. журн. 28 (1865). 2019. –С. 5981-5985.
25. Березовиков Н.Н., Куандыков Б.К. Орнитологический мониторинг на Малом Аральском море, Камыстыбасской и Акчатауской озёрных системах в октябре 2017 года // Рус. орнитол. журн. 26 (1540). 2017. –С. 5316-5324.
26. Биоразнообразие водно-болотных угодий авандельты реки Сырдарья. / Под ред. Оспанова М.О., Стамкуловой К.Ж. Авторский коллектив: Димеева Л.А., Султанова Б.М., Березовиков Н.Н., Есенбекова П.А., Крупа Е.Г., Ермаханов З., Алимбетова З.Ж., Малахов Д.В.). - Алматы, 2012. - 65 с.
27. Богданов М. Н. 1882. Очерки природы Хивинского оазиса и пустыни Кизыл-Кум. Ташкент. 155 с.

28. Богданов О. П. Экология пресмыкающихся Средней Азии. Ташкент, 1965. 257 с.
29. Богданов О.П. Фауна Узбекской ССР. Т. 1. Земноводные и пресмыкающиеся. Ташкент. 1960. 257 с.
30. Бондаренко Д. А. 2007. Характеристика населения пресмыкающихся космодрома «Байконур» (Казахстан) и прилегающих к нему пустынных территорий // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 112. Вып. 2. С. 67–71.
31. Бондаренко Д.А. Среднеазиатская черепаха *Agrionemys horsfieldii* (Gray, 1844) в питании животных Средней Азии: итоги изучения проблемы // Современная герпетология. 2013. Том 13. Вып. 1/2. С. 3-21.
32. Бондаренко Д.А., Дуйсебаева Т.Н. Среднеазиатская черепаха *Agrionemys horsfieldii* (Gray, 1844) в Казахстане (распространение, районирование ареала, плотность населения) // Современная герпетология. 2012. Том 12. Вып. 1/2. С. 3–26.
33. Боровский В.М. Итоги и дальнейшие задачи почвенно-мелиоративных исследований в низовьях реки Сыр-Дарья. – Вестник АН КазССР, 1958. – Вып. 3.
34. Бородин Ф.П. Схема природных районов долины Сырдарьи. // Природные условия и естественные ресурсы СССР. Казахстан. – М.: Наука, 1969. – С. 342.
35. Бостанжогло В.Н. Орнитологическая фауна Арало-Каспийских степей// Мат-лы к познанию фауны и флоры Рос. империи, отд. зоол., 1911, вып. 11. –С. 410 с.
36. Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной зоны). / под. ред. Рачковской Е.И., Волковой Е.А., Храмцова В.Н. – Санкт-Петербург, 2003. – 424 с.
37. Брушко З. К. // Ящерицы пустынь Казахстана. Алматы: Конжык, 1995. 232 с.
38. Брушко З. К., Кубыкин Р. А. Распространение и экология стрелы-змеи (*Psammodon lineolatus* Brandt, 1838) в Казахстане // Selevinia, 2000. № 1-4. С. 130–137.
39. Винберг Г.Г., Лаврентьева Г.М. (под ред.). Зоопланктон и его продукция. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. – Л.: ГосНИОРХ, 1984. – 33 с.
40. Виноградов Б.В. Аэрокосмический мониторинг экосистем. М.: Наука, 1984. 20 с.
41. 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.
42. Гершун М.С. Вредители всходов и семян саксаула и меры борьбы с ними. – Ташкент: УзАСХН, 1960.
43. Гисцов А.П. Зимний состав авифауны и ее распределение на острове Барсакельмес// Биология птиц в Казахстане. Алма-Ата, 1978: 147-149.
44. Гисцов А.П. Некоторые изменения фауны птиц острова Барсакельмес за последние десятилетия// Мат-лы VI-й Всесоюз. орнитол. конфер. М., 1974. Ч. 1. -С. 189-190.
45. Гисцов А.П. Пролет воробьиных птиц на острове Барсакельмес (Аральское море)// Биология птиц в Казахстане. Алма-Ата, 1978. –С. 133-136.
46. Гладков Н.А. Наблюдения над птицами острова Комсомольского (Аральское море)// Охрана природы, 1949, сб. 8. –С. 29-43.
47. Гладков Н.А. Экологические заметки по фауне птиц дельты Сыр-Дарьи// Сборник трудов Зоологического музея МГУ, 1941, т. 6. –С. 141-144.
48. Гладков Н.А. Экологические заметки по фауне птиц дельты Сыр-Дарьи// Зоол. журнал, 1944, т. 23, № 1: 141-144.
49. Глобально значимые водно-болотные угодья Казахстана: в 3 т. - Астана, 2007. – Т. 1. – 264 с.; Т. 2 – 271 с. - Т. 3. - 271 с.
50. Голуб В.Б., Колесова Д.А. и др. 1980. Энтомологические и фитопатологические коллекции. Их составление и хранение. Воронеж. Изд-во ВГУ. 228 с.
51. Грудзинская Л.М., Гемеджиева Н.Г., Нелина Н.В., Каржаубекова Ж.Ж. Аннотированный список лекарственных растений Казахстана: Справочное издание / - Алматы, 2014. – 200 с.
52. Димеева Л.А., Курочкина Л.Я. Ботанико-географическое районирование побережья Аральского моря // Научные чтения, посвященные 100-летию В.Б. Сочавы. Иркутск, 2005. С. 45-50.
53. Динесман Л. Г., Калецкая М. Л. Методы количественного учета амфибий и рептилий//Методы количественного учета и географическое распределение наземной фауны. М., 1952. С. 329–341.
54. Динесман Л. Т. Амфибии и рептилии юго-востока Тургайской столовой страны и Северного Приаралья // Тр. ин-та географии АН СССР. 1953. № 54. С. 383–422.
55. Дуйсебаева Т. Н. Новые находки амфибий и рептилий в Приаралье и сопредельных районах Казахстана. Ч. 2. Змеи (Reptilia: Squamata: Serpentes) // Selevinia. 2005. С. 49–56.
56. Дуйсебаева Т.Н. Краткий обзор изменений в систематическом списке амфибий и рептилий Казахстана // Герпетологические исследования в Казахстане и сопредельных странах. Алматы, 2010. С. 37–52.
57. Дуйсебаева Т.Н., Барабанов А.В., Ананьева Н.Б. 2018. Ящерицы фауны Казахстана: этапы изучения и актуальная таксономия // Герпетологические и орнитологические исследования: современные аспекты. Посвящается 100-летию А.К. Рустомова (1917–2005). Санкт-Петербург – Москва: Товарищество научных изданий КМК. 2018. С.78–87.

58. Дуйсебаева Т.Н., Березовиков Н.Н., Брушко З.К., Кубыкин Р.А., Хромов В.А. Озерная лягушка (*Rana ridibunda* Pallas 1771) в Казахстане: изменение ареала в XX столетии и современное распространение вида // Современная герпетология. 2005. Т. 3/4. С. 29–59.
59. Егоров В.В. Почвообразование и условия проведения оросительных мелиораций в дельтах Арало-Каспийской низменности. – М.: АН СССР, 1959. – 295 с.
60. Елисеев Д.О. Влияние абиотических факторов на элементы репродуктивного цикла у птиц гнездящихся в пустыне// Изучение птиц СССР, их охрана и использование (Тез. докл. 9-й Всесоюз. орнит. конф.). Ч. 1. Л., 1986. –С. 217-218.
61. Елисеев Д.О. Гнездовая орнитофауна закрепленных песков Барсакельмесского заповедника// Изучение и охрана заповедных объектов. Алма-Ата, 1984. – С.38-39.
62. Елисеев Д.О. К биологии пустынной славки (*Sylvia nana*) в северном Приаралье// Функциональная морфология, экология и жизненные циклы животных. 2003. –С. 116-123.
63. Елисеев Д.О. Материалы по изучению структуры орнитокомплекса закрепленных песков острова Барсакельмес в гнездовой период// Экология птиц в репродуктивный период. Л., 1985. –С. 83-88.
64. Елисеев Д.О. Материалы по размножению и питанию серого жаворонка// Вестник зоологии 1. 1985. – С. 49-54.
65. Елисеев Д.О. О воздействии высыхания Аральского моря на состав и распределение птиц в его окрестностях// Современное состояние Аральского моря в условиях прогрессирующего осоления. Труды зоол. ин-та АН СССР, Л., 1990. т. 223. –С. 147-151.
66. Елисеев Д.О. Освоение птицами некоторых участков обсохшего дна Аральского моря// Проблемы региональной экологии животных в цикле зоологических дисциплин педвуза. Часть 1, тезисы докладов III Всесоюзной конференции зоологов педагогических институтов (3-5 сентября, 1984 г). Витебск, 1984 . – С. 71-73.
67. Елисеев Д.О. Современное состояние орнитофауны Барсакельмесского заповедника и ее динамика за последние 30 лет// Заповедники СССР, их настоящее и будущее. Новгород, 1990. Часть 3. Зоологические исследования. –С. 225-227.
68. Елисеев Д.О. Современное состояние фауны позвоночных и ее динамика за последние 50 лет// Труды Барсакельмесского государственного заповедника 2007. –С. 107-128.
69. Елисеев Д.О. Состав и распределение птиц, гнездящихся на острове Барсакельмес (Аральское море)// Полевые исследования: Сборник научных трудов. Омск 1998. – С. 99-111.
70. Елисеев Д.О. Экология репродуктивного цикла фоновых видов птиц грядово-бугристых песков заповедника Барсакельмес// Экология птиц в репродуктивный период. Л., 1985. – С. 3-9.
71. Елпатьевский В. С. Гады Арала. Амфибии и рептилии берегов и островов Аральского моря // Научные результаты Аральской экспедиции, снаряженной Турк. Отд. РГО. Ташкент, 1903. Вып. 4. С. 1–31.
72. Зарудный Н.А. Гады Арала (амфибии и рептилии берегов и островов Аральского моря, преимущественно его восточного района) // Изв. Туркест. Отд. РГО. Ташкент. 1915. Т. 11. Вып. 1. С. 113–125.
73. Зонн С. В. Современные проблемы генезиса и географии почв. – М.: Наука, 1983. –168 с.
74. Зыков Л.А., Слепокуров В.А. Уравнение для оценки естественной смертности рыб // Рыбное хозяйство, 1982. – № 3. – С. 36-37.
75. Иллюстрированный определитель растений Казахстана: в 2 т. - Алма-Ата, 1969. - Т. 1. - 644 с.; 1972. - Т. 2. - 571 с.
76. Исмагилов М.И. Чайки острова Барса-Кельмес (Аральское море)// Труды Института зоологии АН КазССР, 1955, т. 4. –С. 166-172.
77. Исмагилов М.И., Бурамбаев К. О сроках пролета птиц на о. Барсакельмес// Вторая Всес. конф. по миграциям птиц. Алма-Ата, 1978. Ч. 1. –С. 116-118.
78. Исмагилов М.И., Бурамбаев К.Б. Условия существования и характер пребывания птиц в заповеднике Барсакельмес// Биологические науки. Вып. 5. [КазГУ им. С.М. Кирова]. Алма-Ата, 1973. –С. 119-125.
79. Исмагилов М.И., Васенко Е.П. Птицы острова Барса-Кельмес// Труды заповедника Барса-Кельмес, 1950, вып. 1. –С. 116-135.
80. Кабанова Н. Б. Материалы по фауне и экологии жесткокрылых острова Барсакельмес (Аральское море) // Биологические и природоведческие проблемы Аральского моря и Приаралья. Часть 2. Тр. ЗИН РАН. 1995. Т. 262. С. 145-166.
81. Кадырбеков Р. Х., Ишков Е. В., Тлеппаева А. М. Энтомологические исследования и охрана насекомых в Северном Приаралье // Проблемы окружающей среды Приаралья и прилегающих территорий. Алматы, 9-11 сентября 1997. С. 24.
82. Казенас В. Л., Митяев И. Д., Яценко Р. В. Эколого-зоогеографические особенности и современное состояние энтомофауны Приаралья // Проблемы окружающей среды Приаралья и прилегающих территорий. Алматы, 9-11 сентября 1997. С. 22-23.
83. Канюкова Е.В. Водные полужесткокрылые насекомые фауны России и сопредельных стран. - Владивосток: Дальнаука, 2006. - 296 с.
84. Карпенко В. П. Распространение и экология щитомордника *Ancistrodon halys* (Pallas, 1779): Автореферат дис. ... канд. биол. наук. Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1958. 19 с.

85. Квасов Д.Д. Палеолимнология Аральского моря // Колебания увлажненности Арало-Каспийского региона в голоцене. – М., 1980. – С. 181-185.
86. Кесь А.С. Основные этапы развития Аральского моря // Проблемы Аральского моря. – М., 1969. – С. 160-171.
87. Кириченко А.Н. Методы сбора настоящих полужесткокрылых и изучения местных фаун // Изд-во АН СССР. – М.-Л., 1957. – 124 с.
88. Кириченко А.Н. Методы сбора настоящих полужесткокрылых и изучения местных фаун // Изд-во АН СССР. – М.-Л., 1957. – 124 с.
89. Классификация и диагностика почв СССР. – М.: Колос, 1977. – 223 с.
90. Коблик Е.А. К авифауне нижней Сырдарьи и прилегающих районов Приаралья// Selevinia, 2011. – С. 92-101.
91. Коблик Е.А. Птицы пионерных растительных сообществ бывшей береговой линии и дна Арала в районе устья Сырдарьи//Мат-лы 10-й Всесоюз. орнитол. конфер. Минск, 1991. Ч. 2, кн. 1. –С. 282-283.
92. Коблик Е.А. Птицы пионерных растительных сообществ бывшей береговой линии и дна Арала в районе устья Сырдарьи// Русский орнитологический журнал 2013. 22 (893). – С. 1766-1767.
93. Коблицкая А.Ф. Изучение нереста пресноводных рыб. М., 1966. – 110 с.
94. Ковшарь А.Ф. Маршрутные учеты птиц с автомобиля на бывшем дне Аральского моря в мае 2007// Selevinia, 2007. –С. 165-166.
95. Ковшарь А.Ф. Наблюдения птиц на бывшем дне Аральского моря в мае 2007 г. // Казахстанский орнитологический бюллетень. 2007. Алматы, 2008. –С. 52-53.
96. Ковшарь А.Ф. Орнитологические наблюдения в заповеднике «Барсакельмес» в первой декаде мая 2007 г.// Труды Барсакельмесского заповедника. Алматы, 2007. Вып. 2. –С. 139-154.
97. Ковшарь В.А. Наблюдения над птицами Сырдарьи и прилегающих участков обсыхающего дна Аральского моря в августе 2000 г.// Selevinia, 2000. –С. 104-110
98. Конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение, главным образом, в качестве местобитаний водоплавающих птиц. Рамсар, Иран, 1971.
99. Конев А. А. К фауне жесткокрылых Барсакельмесского заповедника // Экологический кризис на Аральском море. Тр. ЗИН РАН. 1993. Т. 250. С. 174-187.
100. Корниенко В.В. Чернотелки на пастбищах пустынной зоны и меры борьбы с ними // Тр. Ин-та каракулеводства. – 1961. – Т. 2.
101. Красная книга Казахской ССР. Ч.2. Растения. Алма-Ата, 1981. 260 с.
102. Красная книга Казахстана. Ч. 1, Т. 2. Растения. Астана: ArtPrint, 1914. – 452 с.
103. Красная книга Республики Казахстан. Т. 1. Животные. Ч. 1. Позвоночные. Алматы: Нур-Принт, 2010. –320 с.
104. Кривенко В.Г. (ред.). Водно-болотные угодья России. Том 1. Водно-болотные угодья международного значения. М., 1998.
105. Кривошеев В.Г. Материалы по эколого-географической характеристике фауны наземных позвоночных Северных Кызылкумов// Ученые записки Московского государственного педагогического института им. В.И.Ленина, т. XXIV, 1958. –С. 167-281.
106. Крупа Е.Г. Зоопланктон реки Сырдарьи как индикатор антропогенного воздействия // Экология и гидрофауна трансграничных бассейнов Казахстана. – Алматы: МинСельхоз РК, НПЦ РК, 2008. – С. 92-112.
107. Крупа Е.Г. Разнообразие водно-болотных угодий авандельты реки Сырдарья. Разделы «Экосистемы», «Водные беспозвоночные», «Уникальность и значимость природных комплексов авандельты реки Сырдарья», «Предложения по сохранению биоразнообразия». Алматы, 2012. – 65 с.
108. Крупа Е.Г., Доброхотова О.В., Стуре Т.С. Фауна Calanoida (Crustacea, Copepoda) Казахстана и сопредельных территорий. – Алматы: ЭталонПринт, 2016. – 208 с.
109. Крыжановский О.Л. Жуки подотряда Aderphaga (семейства Rhysodidae, Trachypachidae, Carabidae) // Фауна СССР. Жесткокрылые, т. 1, вып. 2. Л., изд-во «Наука», 1983. 341 с.
110. Кузнецов Л.А. Современное состояние фауны позвоночных и ее динамика за последние 50 лет// Труды Барсакельмесского государственного заповедника 2007. –С. 7-10.
111. Кутикова Л.А. Коловратки фауны СССР. – Л., 1970. – 744 с.
112. Лачининский А.В., Сергеев М.Г., Чильдебаев М.К., Черняховский М.Е., Дж.А. Локвуд, Камбулин В.Е., Гаппаров Ф.А. Саранчовые Казахстана, Средней Азии и сопредельных территорий // США. Ларами, 2002. 387 с.
113. Лашак Т.А. Материалы к биологии пустынной мокрицы *Hemilepistus cristatus* В.-Л. – Известия АН ТССР, 1952. - №5. – С. 52-57.
114. Лашак Т.А. Мокрицы подрода *Hemilepistus* как почвообразователи. – Учен. зап. Туркм. ун-та, 1954. – №1. – С. 108-118.
115. Лекарственные растения Казахстана и их использование. Алматы: Гылым, 1966. – 344 с.
116. Львов В.П., Крылова З.А., Смирнова Р.В. Водный баланс Аральского моря. // Тр. ГОИН. – 1970. – Вып. 101. – С. 5-53.

117. М.К. Куkenov, Л.М. Грудзинская, Н.Д. Беклемишев и др. Лекарства из растений.– Алматы, 2002. – 208 с.
118. Малкин Е.М. Репродуктивная и численная изменчивость промысловых популяций рыб. – М.: изд-во ВНИРО, 1999. – 146 с.
119. Мальковский И.М., Сорокина Т.Е., Толеубаева Л.С. Аральское море // Республика Казахстан. - 2006. - Т. 1. - С. 270-275.
120. Мамаев Б. М., Медведев Л. Н., Правдин Ф. Н. Определитель насекомых европейской части СССР. - М.: Просвещение, 1976. - С. 103-104. - 304 с.
121. Мамаев Б.М., Медведев Л.Н. и Правдин Ф.Н. Определитель насекомых европейской части СССР. - Москва: «Просвещение», 1976. - С. 103-187. - 304 с.
122. Мамбетжумаев А.М. О питании степной черепахи (*Testudo horsfieldi* Gray) в низовьях Амударьи и прилегающих Кызылкумах // Научные доклады высшей школы. Биологические науки. 1972. № 5. С. 23-28.
123. Мануйлова Е.Ф. Ветвистоусые рачки фауны СССР. – М., Л.: Наука, 1964. – 328 с
124. Марков В.И. Заметки о пеликанах и бакланах Аральского моря// Рыбоядные птицы и их значение в рыбном хоз-ве. М., 1965: 156-165: карт.
125. Медведев Г. С. Tenebrionidae - чернотелки// Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. СПб. 1992. Т.3. С. 621-659.
126. Медведев Г.С. *Blaps halophila* Fischer von Waldheim, 1822. Coleoptera, Tenebrionidae. / В кн.: Ареалы насекомых Европейской части СССР. Атлас под ред. Городкова К.Б. Карты 179-221. Ленинград: Наука, 1984. Карта 181. С. 23.
127. Медведев Г.С. Жуки-чернотелки (Tenebrionidae). Подсемейство Opatrinae. Трибы Platynotini, Dendarini, Pedinini, Dissonomini, Pachypterini, Opatrini (часть) и Heterotarsini. // Фауна СССР: Жесткокрылые. Т. 19, вып. 2. – Л.: Наука, 1968. – 285 с.
128. Методические рекомендации по оценке и картографированию современного состояния экосистем МНР. - Улан-Батор, 1989. - 107 с.
129. Методические указания по учету водоплавающих птиц. М., 1971. – 22 с.
130. Методы учёта основных охотничье-промысловых и редких животных Казахстана. Алматы, 2003. - 203 с.
131. Михайлов Ю.Е. Лесная энтомология. – Екатеринбург, 2009.
132. Мониторинг Рамсарских угодий дельты реки Сырдарья / Оспанов М.О., Стамкулова К.Ж. (ред.) / Коллектив авторов: Димеева Л.А., Султанова Б.М., Березовиков Н.Н., Есенбекова П.А., Крупа Е.Г., Ермаханов З., Алимбетова З.Ж., Малахов Д.В. 104 с.
133. Негроров С.О. Иллюстрированный определитель семейств жуков европейской части России. — Воронеж: Изд. ВГУ, 2005. — С. 103-104.
134. Никольский А. М. Пресмыкающиеся и амфибии, собранные П. П. Сушкиным в Тургайской области // Bull. Natur. de Moscou. 1899. №. 4. Р. 366–368.
135. Никольский А.М. К фауне млекопитающих и птиц приаральских степей// Бюллетень Московского общества испытателей природы, 1892. № 4. – С.477-500.
136. Новиков Г.А. Полевые исследования экологии наземных позвоночных. М., 1952. – 602 с.
137. Нуриджанов Д.А. Современное состояние герпетофауны полуострова Возрождения // Вестник «ТИНБО». Материалы 3 республиканского научно-практического семинара «Достижения и перспективы развития в области биоразнообразия и биотехнологий в Узбекистане». 2010. С. 34–35.
138. Нурматов Т. Насекомые-вредители саксаула: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Нурматов Т. – Алма-Ата: АН СССР, 1971.
139. Огарь Н.П. Принципы выделения экосистем как территориальных единиц для картографирования и экологической оценки // Терра. 2006. № 1. С. 139-145.
140. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. – С-Пб: Наука, 1995. – 628 с.
141. Определитель насекомых европейской части СССР. Т. II. Жесткокрылые и веерокрылые. / под общ.ред. чл.-корр. Г. Я. Бей-Биенко. — М.-Л.: «Наука», 1965. — С. 356—381. — 668 с.
142. Палий В.Ф. Методика изучения фауны и фенологии насекомых // - Воронеж, 1970. - С. 1-192.
143. Палий В.Ф. Методика изучения фауны и фенологии насекомых // - Воронеж, 1970. - С. 1-192.
144. Папоротный Д. И. К биологии щитомордника в условиях острова Барса-Кельмес // Труды государственного заповедника Барса-Кельмес. Вып. 1. Алма-Ата, 1950. С. 136–146.
145. Параскив К. П. Пресмыкающиеся Казахстана. Алма-Ата: изд-во АН КазССР, 1956. 228 с.
146. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. – М., «Наука», 1982. 287 с.
147. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. – М., «Наука», 1982. 287 с.
148. Пестинский Б.В. Материалы по биологии ядовитых змей Средней Азии, их ловля и содержание в неволе // Труды Узбекстанского Зоологического сада. Том 1. Гостехиздат УзССР: Ташкент, 1939. С.

149. Пироговский М.И. Скорпион пестрый. Красная книга Астраханской области / Под общей редакцией Ю.С. Чуйкова. – Астрахань, 2004. – С. 131–133
150. Пирюлин Д. Д. К формированию энтомокомплексов материковой осушки Арала. // Экологический кризис на Аральском море. Тр. ЗИН РАН. 1993. Т. 250. С. 139-153.
151. Пирюлин Д. Д. К характеристике временных водоемов и фауны водных насекомых острова Барсакельмес и Приаралья // Биологические и природоведческие проблемы Аральского моря и Приаралья. Часть 2. Тр. ЗИН РАН. 1995. Т. 262. С. 3-74.
152. Пирюлин Д. Д. Членистоногие полосы осушки о. Барсакельмес. // Экологический кризис на Аральском море. Тр. ЗИН РАН. 1993. Т. 250. С. 121-138.
153. Пирюлин Д. Д., Озерский П. В. Orthopteroidea острова Барсакельмес и Приаралья. // Биологические и природоведческие проблемы Аральского моря и Приаралья. Часть 2. Тр. ЗИН РАН. 1995. Т. 262. С. 75-105.
154. Полевая геоботаника: в 5 т. М.- Л.: Наука, 1959-1976. 1959. Т.1. 444 с.; 1960. Т.2. 500 с.; 1964. Т.3. 531 с.; 1972. Т.4. 330 с.; 1976. Т.5. 320 с.
155. Полевой определитель почв России. // Ред. К. Т. Острикова. – М.: Почвенный ин-т им. В. В. Докучаева, 2008. – 182 с.
156. Почвенная съемка. Руководство по полевым исследованиям и картированию почв. – М.: АН СССР, 1959. – 340 с.
157. Почвы Кзыл-Ординской области. // Почвы Казахской ССР. Ред. Боровский В.М., Бикмухамедов М.А., Волков А.И., Каражанов К.Д., Киевская Р.Х., Можайцева А.Ф., Носкова Л.В., Некрасова Т.Ф. Орлова М.А. – Вып. 14 – Алма-Ата: Наука, 1983. – 303 с.
158. Правдин Н.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищепромиздат, 1965. – 376 с.
159. Придаткина Н.В. Зоопланктон верхнего течения р. Сырдарья //Биологические основы рыбного хозяйства республик Средней Азии и Казахстана. – Ашхабад, 1974. – Ч. 1. – С. 98-100.
160. Природные условия и естественные ресурсы СССР. Казахстан. – М.: Наука, 1969. – 482 с.
161. Пузырева А.А. Климатическое районирование Южного Казахстана. – Алма-Ата, 1975. – 225 с.
162. Пучков В.Г. Полуястребкокрылые. Хищницы. Фауна Украины // Наукова думка. - Киев. 1987. - Т. 21. - Вып. 5. - 248 с.
163. Радченко А. Г. Определительная таблица муравьев рода *Camponotus* (Hymenoptera, Formicidae) азиатской части Палеарктики // Зоол. журн. // Зоол. журн. : журнал. — М.: Наука, 1996. — Т. 75, № 8. — С. 1195—1203.
164. Рачковская Е.И., Огарь Н.П., Марынич О.В. Факторы антропогенной трансформации и их влияние на растительность степей Казахстана // Степной бюллетень. 1999. № 5. С. 22-25.
165. Редкие и исчезающие виды Кызылординской области (Красная книга). Алматы, 2014. 101 с.
166. Роде А. А. Система методов исследования в почвоведении. – Новосибирск: Наука, 1971. – 92 с.
167. Розанов Б.Г. Морфология почв. – М: Академический проект, 2004. – 432 с.
168. Рубанов И.В., Ишниязов Д.П., Баскакова М.А., Чистяков П.А. Геология Аральского моря. – Ташкент: Фан, 1987. – 247 с.
169. Рыбы Казахстана. – Алма-Ата: Гылым, 1992. – Т. 5. – 464 с.
170. Рыбы Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1986. – Т. 1. – 272 с.
171. Рыбы Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1987. – Т. 2. – 200 с.
172. Рыбы Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1988. – Т. 3. – 304 с.
173. Рыбы Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1989. – Т. 4. – 312 с.
174. Рылов В. М. Фауна СССР. Ракообразные. Cyclopoida пресных вод. – Т. 3. – Вып. 3. – М., Л.: АН СССР, 1948. – 320 с.
175. Рылов В. М. Фауна СССР. Ракообразные. Cyclopoida пресных вод. – Т. 3. – Вып. 3. – М., Л.: АН СССР, 1948. – 320 с.
176. Рябицев В.К., Ковшарь А.Ф., Ковшарь В.А., Березовиков Н.Н. Полевой определитель птиц Казахстана. Алматы, 2014. – 512 с.
177. Северцов Н.А. Вертикальное и горизонтальное распределение Туркестанских животных.// Известия о-ба любителей естествознания, антропологии и этнографии М., 1873. Т.8, вып. 2. –С. 220 с.
178. Седунова Е.А., Яблонкевич М.Л. Материалы прижизненного обследования некоторых видов воробьиных птиц, отловленных во время весеннего пролёта 1984 и 1990 гг. на о. Барсакельмес Аральского моря.// Современное состояние отчленяющихся заливов Аральского моря. Труды зоол. института АН СССР, Л., 1991. т. 237. –С. 65-73.
179. Сечин Ю.Т. Методические указания по оценке численности рыб в пресноводных водоемах. – М.: ВНИИПРХ, 1990. – 52 с.
180. Сидоров С.А. Амфибии и рептилии Арала // Бюллетень МОИП, Отд. биологический, Т. 33, вып. 1-2, 1925. С. 188–200.
181. Сукачев В.Н. Некоторые общие теоретические вопросы фитоценологии // Вопросы ботаники. М.- Л.: Изд-во АН СССР, 1954. Т.1. С. 289-330.
182. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. –М., «Высшая Школа», 1971. 424 с.
183. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. –М., «Высшая Школа», 1971. 424 с.

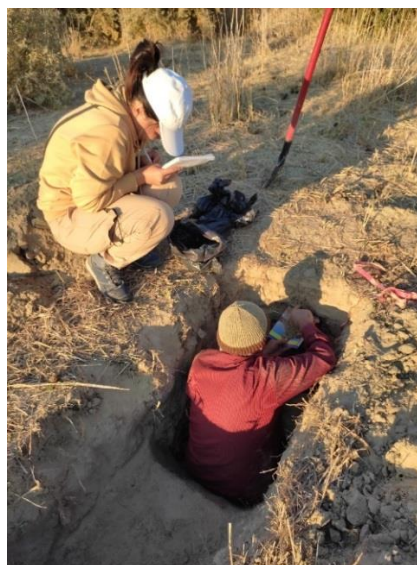
184. Хужаев О., Султанов Р. Главнейшие вредители пустынных растений // Журнал сельского и водного хозяйства Узбекистана. — 2019. — № 4.
185. Чирикова М.А., Казенас В.Л. Амфибии и Рептилии. Серия «Животные Казахстана в фотографиях». Алматы, 2015. 135 с.
186. Чугунова Н.Н. Руководство по изучению возраста и роста рыб. — М.: Пищепромиздат, 1950.—163 с.
187. Шилов М. Н. Заметки о некоторых рептилиях Северного Приаралья // Тр. Ин-та зоол. АН КазССР. 1961. Т. 15. С. 170–177.
188. Шишов Л. Л., Тонконогов В. Д., Лебедева И. И., Герасимова М. И. Классификация и диагностика почв. — Смоленск: Ойкумена, 2004. — 342 с.
189. Яблоков-Хнзорян С.М. 1983. Обзор семейства жуков-кокциеллид фауны СССР // Зоологический сборник. Институт зоологии АН Армянской ССР. С. 94-161.
190. Яблонкевич М.Л. Весенний пролет мелких воробьиных птиц на острове Барсакельмес Аральского моря// Актуальные проблемы орнитологии. М., 1986. -С. 104-115.
191. Ahmadi, M., Mirakabadi, A. Z., Hashemlou, M., Hejazi, M. (2009). Study on anti-inflammatory effect of scorpion (*Mesobuthus eupeus*) venom in adjuvant-induced arthritis in rats. Archives of Razi Institute 64 (1): 51–56.
192. Bigonneau R. Озерная Лягушка (*Pelophylax ridibundus*) // iNaturalist. 2021a. URL: <https://www.inaturalist.org/observations/78330688> (дата обращения: 24.02.2022).
193. Bigonneau R. Степная Агама (*Trapelus sanguinolentus*) // iNaturalist. 2021b. URL: <https://www.inaturalist.org/observations/78330681> (дата обращения: 24.02.2022).
194. Brindle, A. A revision of the subfamily Labiduridae (Dermaptera, Labiduridae) // Annals and Magazine of Natural History. - 1966. - Т. 13, № 9. - С. 239-269.
195. Dujsebajeva T., Castellano S., Magni P., Odierna G. New data on distribution of amphibians and reptiles in the Aral Sea Basin and surrounding areas of Kazakhstan. Part I. The Green Toads of *Bufo viridis* complex (Amphibia: Anura) // Selevinia, 2003. P. 60–65.
196. Guicking D., Joger U., Wink M. Cryptic diversity in a Eurasian water snake (*Natrix tessellata*, Serpentes: Colubridae): Evidence from mitochondrial sequence data and nuclear ISSR-PCR fingerprinting // Organisms, Diversity & Evolution 9. 2009. P. 201–214.
197. Huete, A. R. (1988) "A Soil-Adjusted Vegetation Index (SAVI)," Remote Sensing of Environment, vol. 25, pp. 295-309.
198. Kazenas V. L., Mityaev I. D., Jashenko R. V., Kadyrbekov R. Kh., Ishkov E. V., Tleppaeva A. M. Composition, ecology, zoogeography of insects in the North Aral Sea area // Sustainable use of natural resources of Central Asia. Almaty, 1998. P. 119-122.
199. Kubykin R. A., Brushko Z. K. Contemporary spreading and information on *Agkistrogon halys caraganus* Eichwald, 1831 (Reptilia, Crotalidae) numbers in Kazakhstan // Вестник КазГУ. Сер. биологическая. 1998. № 6. С. 9–13.
200. Micklin Ph., Aladin N.V. Reclaiming the Aral Sea. - Scientific American. - 2008. - N4. - P. 64-71.
201. Orlova-Bienkowskaja M.Y. Cladocera: Anomopoda. Daphniidae: genus *Simocephalus*. — Leiden: Backhuys Publishers, 2001. — 130 p.
202. Preston-Mafham, R., Preston-Mafham, K. Crustacea. Woodlice, crabs. The Encyclopedia of Land Invertebrate Behavior. MIT Press, 1993. p. 161. ISBN 978-0-262-16137-4 (англ.)
203. Sewertsow N.A., Menzbier M.A. Ornithologie du Turkestan et des paus adjacent. Moscou, 1893, т. 2. —С. 391 p.
 - a. Tansley A.G. The use and abuse vegetation concepts and terms // Ecology. — 1935.- V. 16, N 3. — P. 284-307.
204. Uetz P. The Reptile Database // The Reptile Database. 2022. URL: <http://www.reptile-database.org> (дата обращения: 24.02.2022).
205. Wu J., Vincent B., Yang J., Bouarfa S., Vidal A. Remote Sensing Monitoring of Changes in Soil Salinity: A Case Study in Inner Mongolia, China. //Sensors, 2008. - 8: 7035-7049.
206. Xiao, J, Y., Shen, Y.J., Tateishi R. 2005. Development of topsoil grain size index for monitoring desertification in arid land using remote sensing. International Journal of remote sensing, (conditional accept)

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение I. Рабочие моменты экспедиционных работ в октябре 2021 года



Обследование дельтовых проток



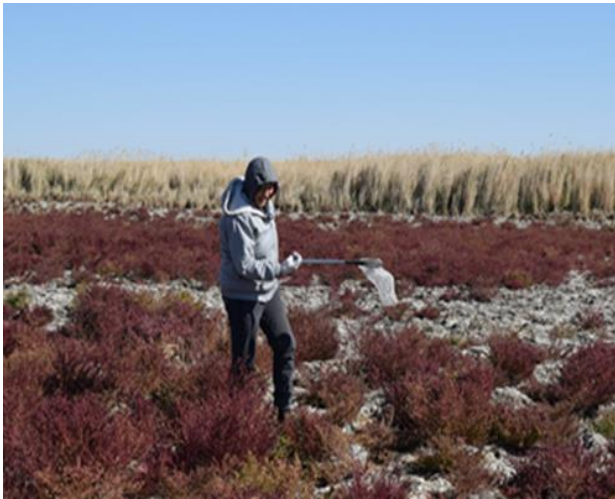
Отбор почвенных образцов



Вылов рыбы



Отбор проб зоопланктона



Сбор насекомых энтомологическим сачком



Приложение II. Список сосудистых растений водно-болотных угодий авандельты и дельтовых озер Сырдарьи и Северного Аральского моря

Виды/семейства
Сем. Alismataceae Vent. - Частуховые
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L. – Частуха подорожниковая
Сем. Amaranthaceae Juss. - Щирицевые
<i>Agriophyllum squarrosum</i> (L.) Moq. – Кумарчик растопыренный
<i>Anabasis aphylla</i> L. – Ежовник безлистный
<i>A. salsa</i> (Ledeb.) Benth. ex Volkens – Е. солончаковый
<i>Atriplex aucheri</i> Moq. – Лебеда Оше
<i>A. laevis</i> Ledeb. – Л. гладкая
<i>A. micrantha</i> Ledeb. – Л. мелкоцветковая
<i>A. pratovii</i> Sukhor. – Л. Пратова
<i>A. pungens</i> Trautv. – Л. колючая
<i>A. sagittata</i> Borkh. – Л. стреловидная
<i>A. sphaeromorpha</i> Iljin – Л. шарообразная
<i>A. tatarica</i> L. – Л. татарская
<i>Bassia hyssopifolia</i> (Pall.) Kuntze – Бассия иссополистная
<i>B. odontoptera</i> (Schrenk) Freitag & G. Kadereit – Б. зубчатокрылая
<i>B. prostrata</i> (L.) Beck (= <i>Kochia prostrata</i> (L.) Schrad.) – Б. распростёртая
<i>Ceratocarpus arenarius</i> L. - Погач песчаный
<i>Chenopodium acuminatum</i> Willd. - Марь остроконечная
<i>Ch. album</i> L. – М. белая
<i>Climacoptera aralensis</i> (Iljin) Botsch. – Климакоптера аральская
<i>C. ferganica</i> (Drobow) Botsch. – К. ферганская
<i>C. lanata</i> (Pall.) Botsch. – К. шерстистая
<i>Corispermum aralocaspicum</i> Iljin – Верблюдка аралокаспийская
<i>Girgensohnia oppositiflora</i> (Pall.) Fenzl - Гиргенсония супротивноцветковая
<i>Halocnemum strobilaceum</i> (Pall.) M. Bieb. – Сарсазан шишковатый
<i>Halostachys belangeriana</i> (Moq.) Botsch. – Соляноколосник Беланже
<i>Haloxylon ammodendron</i> (C.A. Mey.) Bunge ex Fenzl – Саксаул черный
<i>Horaninovia ulicina</i> Fisch. & C.A. Mey. – Гораниновия улексовидная
<i>Kalidium caspicum</i> (L.) Ung. - Sternb. - Поташник каспийский
<i>K. foliatum</i> (Pall.) Moq. – П. олиственный
<i>K. schrenkianum</i> Bunge ex Ung.-Sternb. – П. Шренка
<i>Krascheninnikovia ceratoides</i> (L.) Gueldenst. - Крашенинниковия терескеновая
<i>Ofaiston monandrum</i> (Pall.) Moq. - Офайстон однотычинковый
<i>Oxybasis glauca</i> (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch - Оксизабис сизый
<i>O. rubra</i> (L.) S. Fuentes, Uotila & Borsch (= <i>Chenopodium rubrum</i> L.) – О. красный
<i>Petrosimonia brachiata</i> (Pall.) Bunge – Петросимония раскидистая
<i>P. hirsutissima</i> (Bunge) Iljin ex Pavlov – П. жестковолосая
<i>P. squarrosa</i> (Schrenk) Bunge – П. растопыренная
<i>P. triandra</i> (Pall.) Rech. – П. трехтычинковая
<i>Pyankovia brachiata</i> (Pall.) Akhani & Roalson (= <i>Climacoptera brachiata</i> (Pall.) Botsch.) – Пьянковия супротивнолистная
<i>Salicornia europaea</i> L. – Солерос европейский
<i>Salsola arbuscula</i> Pall. – Солянка деревцевидная
<i>S. arbusculiformis</i> Drobow – С. бояльчевидная
<i>S. australis</i> (R.) Br. – С. южная
<i>S. foliosa</i> (L.) Schrad. ex Schult. – С. многолистная
<i>S. nitraria</i> Pall. – С. натронная
<i>S. orientalis</i> S.G. Gmel. – С. восточная
<i>S. paulsenii</i> Litv. – С. Паульсена
<i>Sedobassia sedoides</i> (Pall.) Freitag & G. Kadereit – Седобассия очитковидная

<i>Suaeda acuminata</i> (C.A. Mey.) Moq. – Сведа заостренная
<i>S. altissima</i> (L.) Pall. – С. высочайшая
<i>S. crassifolia</i> Pall. – С. толстолистная
<i>S. linifolia</i> Pall. – С. льнолистная
<i>S. microphylla</i> Pall. – С. мелколистная
<i>S. paradoxa</i> (Bunge) Bunge – С. странная
<i>S. physophora</i> Pall. – С. вздутоплодная
<i>S. prostrata</i> Pall. – С. простертая
<i>S. salsa</i> (L.) Pall. – С. солончаковая
Сем. Amaryllidaceae J.St.-Hil. - Амариллисовые
<i>Allium sabulosum</i> Steven ex Bunge – Лук песчаный
<i>A. schubertii</i> Zucc. – Л. Шуберта
<i>A. turkestanicum</i> Regel – Л. туркестанский
<i>Ixiolirion tataricum</i> (Pall.) Schult. & Schult.f. – Иксиолирион татарский
Сем. Apiaceae Lindl. - Сельдерейные
<i>Ferula canescens</i> (Ledeb.) Ledeb. – Ферула седоватая
<i>F. karelinii</i> Bunge – Ф. Карелина
<i>Prangos odontalgica</i> (Pall.) Herrnst. & Heun - Прангос противозубной
Сем. Arocynaceae Juss. - Кутровые
<i>Cynanchum acutum</i> subsp. <i>sibiricum</i> (Willd.) Rech.f. – Цинанхум сибирский
<i>Trachomitum lancifolium</i> (Russan.) Pobed. – Кендырь ланцетолистный
Сем. Asparagaceae Juss. - Спаржевые
<i>Asparagus breslerianus</i> Schult. & Schult. f. – Спаржа Бреслера
Сем. Asteraceae Bercht. & J. Presl. - Сложноцветные
<i>Achillea micrantha</i> Willd – Тысячелистник мелкоцветковый
<i>Artemisia arenaria</i> DC. – Полынь песчаная
<i>A. nitrosa</i> Weber ex Stechm. – П. селитряная
<i>A. schrenkiana</i> Ledeb. – П. Шренка
<i>A. scoparia</i> Waldst. & Kit. – П. веничная
<i>A. scopiformis</i> Ledeb. – П. прутьевидная
<i>A. terrae-albae</i> Krasch. – П. белоземельная
<i>Centaurea pulchella</i> Ledeb. (= <i>Hyalea pulchella</i> (Ledeb.) C. Koch) – Гиалея красивая
<i>C. virgata</i> subsp. <i>squarrosa</i> (Boiss.) Gugler - Василек растопыренный
<i>Chondrilla ambigua</i> Fisch. ex Kar. & Kir. – Хондрилла сомнительная
<i>Ch. brevirostris</i> Fisch. & C.A. Mey. – Х. коротконосиковая
<i>Cousinia affinis</i> Schrenk - Кузиния родственная
<i>C. dissecta</i> Kar. & Kir. - К. рассеченная
<i>Crepis tectorum</i> L. – Скерда кровельная
<i>Echinops ritro</i> L. – Мордовник обыкновенный
<i>Epilasia hemilasia</i> (Bunge) C.B. Clarke - Эпилазия полшерстистая
<i>Garhadiolus papposus</i> Boiss. & Buhse – Гарадиолус летучконосный
<i>Inula britannica</i> L. – Девясил британский
<i>I. caspica</i> F.K. Blum ex Ledeb. – Д. каспийский
<i>Inula multicaulis</i> Kar. ex Fisch. & C.A. Mey. – Д. многостебельный
<i>Jacobaea vulgaris</i> Gaertn. – Желтоцвет обыкновенный
<i>Karelinia caspia</i> (Pall.) Less. – Карелиния каспийская
<i>Koelpinia linearis</i> Pall. - Кельпиния линейная
<i>Lactuca serriola</i> L. – Латук компасный
<i>L. tatarica</i> (L.) C.A. Mey. – Л. татарский
<i>Leuzea repens</i> (L.) D.J.N. Hind (= <i>Acroptilon repens</i> (L.) DC.) – Горчак ползучий (Левзея ползучая)
<i>Saussurea amara</i> (L.) DC. - Соссюрея горькая
<i>Senecio noeanus</i> Rupr. - Крестовник Ное
<i>Sonchus arvensis</i> L. – Осот полевой
<i>Taktajianantha pusilla</i> (Pall.) Nazarova - Тахтаджянианта крошечная
<i>Tanacetum achilleifolium</i> (M.Bieb.) Sch.Bip. - Пижма тысячелистниколистная

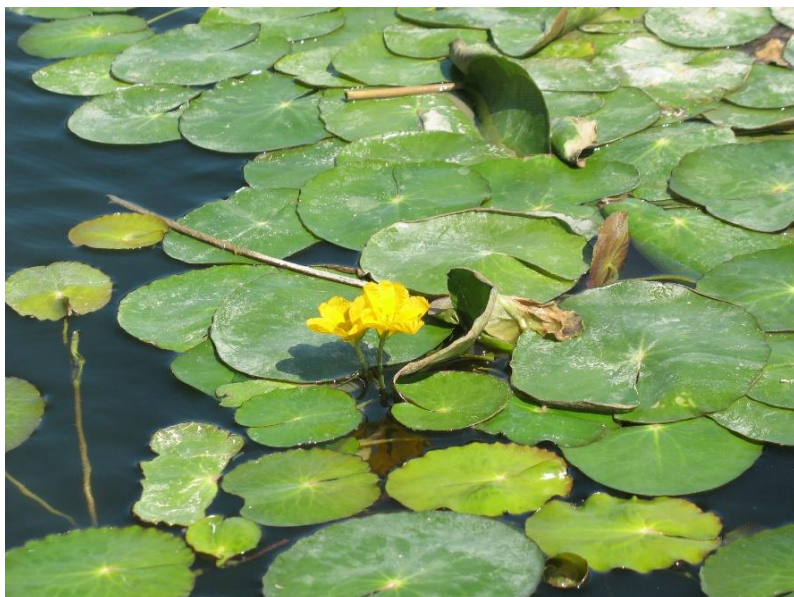
<i>T. millefolium</i> (L.) Tzvelev – П. тысячелистная
<i>Taraxacum bessarabicum</i> (Hornem.) Hand.-Mazz. - Одуванчик бессарабский
<i>T. officinale</i> F.H. Wigg. – О. лекарственный
<i>Tragopogon ruber</i> S.G. Gmel. - Козлобородник красный
<i>T. sabulosus</i> Krasch. & S.A.Nikitin – К. песчаный
<i>Tripolium pannonicum</i> ssp. <i>tripolium</i> (L.) Greuter – Солончаковая астра обыкновенная
<i>Xanthium strumarium</i> L. – Дурнишник зобовидный
<i>X. spinosum</i> L. – Д. колючий
Сем. Berberidaceae Juss. - Барбарисовые
<i>Leontice incerta</i> Pall.- Леонтица сомнительная
Сем. Boraginaceae Juss. - Бурачниковые
<i>Argusia sibirica</i> (L.) Dandy – Аргузия сибирская
<i>Heliotropium arguzioides</i> Kar. & Kir. - Гелиотроп аргузиевый
<i>Lappula spinocarpos</i> (Forssk.) Asch. ex Kuntze – Липучка колючеплодная
<i>L. patula</i> (Lehm.) Menyh. – Л. пониклая
<i>Leptorhabdos parviflora</i> (Benth.) Benth. - Лепторабдос мелкоцветный
<i>Nonea caspica</i> (Willd.) G. Don – Ноней каспийская
<i>Rochelia retorta</i> (Pall.) Lipsky – Рохелия согнутая
<i>Tournefortia sibirica</i> L. - Турнефорция сибирская
Сем. Brassicaceae Burnett - Капустные
<i>Alyssum turkestanicum</i> Regel & Schmalh. – Бурачок туркестанский
<i>A. dasycarpum</i> Stephan ex Willd. – Б. пушистоплодный
<i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb ex Prantl – Дескурения Софы
<i>Erysimum sisymbrioides</i> C.A. Mey. – Желтушник гулявниковый
<i>Goldbachia laevigata</i> DC. – Гольдбахия гладковатая
<i>Isatis minima</i> Bunge - Вайда маленькая
<i>Lepidium latifolium</i> L. - Клоповник широколистный
<i>L. obtusum</i> Basiner – К. тупой
<i>L. perfoliatum</i> L. – К. пронзеннолистный
<i>Leptaleum filifolium</i> (Willd.) DC. – Лепталеум нителистный
<i>Litwinowia tenuissima</i> (Pall.) Woronow ex Pavlov – Литвиновия тончайшая
<i>Megacarpaea megalocarpa</i> (Fisch. ex DC.) Schischk. ex V.Fedtsch. – Крупноплодник большеплодный
<i>Meniocus linifolius</i> (Stephan ex Willd.) DC. – Плоскоплодник льнолистный
<i>Strigosella africana</i> (L.) Botsch. - Стригозелла африканская
<i>S. brevipes</i> (Bunge) Botsch. – С. коротконожковая
<i>S. circinata</i> (Bunge) Botsch. – С. завитая
<i>Syrenia montana</i> Klokov (=Erysimum quadrangulum Desf.) – Сирения горная
<i>Tetracte quadricornis</i> (Willd.) Bunge – Четверозубец четырёхрогий
Сем. Butomaceae Mirb. - Сукаковые
<i>Butomus umbellatus</i> L. – Сукак зонтичный
Сем. Caryophyllaceae Juss. - Гвоздиковые
<i>Acanthophyllum pungens</i> (Bunge) Voiss. – Колючелистник колючий
<i>Gypsophila perfoliata</i> L.- Качим пронзеннолистный
<i>Minuartia regeliana</i> (Trautv.) Mattf. - Минуарция Регеля
Сем. Ceratophyllaceae Gray - Роголистниковые
<i>Ceratophyllum demersum</i> L. – Роголистник погруженный
Сем. Convolvulaceae Juss. - Вьюнковые
<i>Convolvulus arvensis</i> L. – Вьюнок полевой
<i>C. erinaceus</i> Ledeb. – В. ежевидный
<i>C. subsericeus</i> Schrenk – В. седоватый
<i>Calistegia sepium</i> (L.) R. Br. – Повой заборный
Сем. Cyperaceae Juss. - Осоковые
<i>Bolboschoenus maritimus</i> (L.) Palla – Клубнекамыш морской
<i>B. planiculmis</i> (F. Schmidt) T.V. Egorova – К. плоскостебельный
<i>Carex pachystylis</i> J. Gay – Осока толстостолбиковая

<i>C. physodes</i> M. Bieb. – О. вздутая
<i>Cyperus fuscus</i> L. – Сыть бурая
<i>Eleocharis acicularis</i> (L.) Roem. & Schult. – Болотница игольчатая
<i>Schoenoplectus kasachstanicus</i> (Dobrochot.) T.V. Egorova – Схеноплектус казахстанский
<i>S. lacustris</i> (L.) Palla – С. озерный
<i>S. litoralis</i> (Schrad.) Palla – Камыш прибрежный
<i>S. tabernaemontani</i> (C.C. Gmel.) Palla – Схеноплектус Табернемонтана
Сем. Elaeagnaceae Juss. - Лоховые
<i>Elaeagnus angustifolia</i> L. – Лох узколистный
Сем. Euphorbiaceae Juss. - Молочайные
<i>Euphorbia seguieriana</i> Neck. – Молочай Сежье
Сем. Fabaceae Lindl. - Бобовые
<i>Alhagi pseudalhagi</i> (M. Bieb.) Desv. ex Wangerin – Верблюжья колючка обыкновенная
<i>A. kirghisorum</i> Schrenk – В. к. киргизская
<i>Ammodendron bifolium</i> (Pall.) Yakovlev – Песчаная акация двулистная
<i>Astragalus amarus</i> Pall. – Астрагал горький
<i>A. brachypus</i> Schrenk – Астрагал коротконогий
<i>A. lehmannianus</i> Bunge – А. Лемана
<i>A. scabrisetus</i> Bong. – А. жёстковолосистый
<i>A. sesamoides</i> Boiss. – А. кунжутный
<i>A. turczaninowii</i> Kar. & Kir. – А. Турчанинова
<i>A. vulpinus</i> Willd. – А. лисий
<i>Eremosparton aphyllum</i> (Pall.) Fisch. & C.A. Mey. – Эremosпартон безлистный
<i>Glycyrrhiza glabra</i> L. – Солодка голая
<i>Halimodendron halodendron</i> (Pall.) Voss. – Чингиль серебристый
<i>Lotus frondosus</i> (Freyn) Kurpian. – Ледвянец облиственный
<i>Melilotus albus</i> Medik. - Донник белый
<i>M. dentatus</i> (Waldst. & Kit.) Pers. – Д. зубчатый
<i>Sophora alopecuroides</i> L. – Софора лисохвостная
<i>Sphaerophysa salsula</i> (Pall.) DC. – Сферофиза солонцовая
<i>Trigonella arcuata</i> C.A. Mey. - Пажитник дугообразный
<i>T. orthoceras</i> Kar. & Kir. – П. пряморогий
Сем. Frankeniaceae Desv. - Франкениевые
<i>Frankenia hirsuta</i> L. – Франкения жестковолосистая
<i>F. pulverulenta</i> L. – Ф. порошистая
Сем. Juncaceae Juss. - Ситниковые
<i>Juncus gerardii</i> Loisel. - Ситник Жерара
Сем. Haloragaceae R.Br. – Сланоягодниковые
<i>Myriophyllum spicatum</i> L. – Уруть колосистая
Сем. Iridaceae Juss. - Ирисовые
<i>Iris tenuifolia</i> Pall. - Ирис тонколистный
Сем. Lentibulariaceae Rich.- Пузырчатковые
<i>Utricularia vulgaris</i> L. – Пузырчатка обыкновенная
Сем. Liliaceae Juss. – Лилейные
<i>Fritillaria karelinii</i> (Fisch. ex D. Don) Baker – Рябчик Карелина
<i>Tulipa borszczowii</i> Regel- Тюльпан Борщова
<i>T. biflora</i> Pall. (= <i>T. buhseana</i> Boiss.) –Т. двцветковый (Т. Бузе)
Сем. Lythraceae J.St.-Hil. - Дербенниковые
<i>Lythrum salicaria</i> L. – Дербенник иволистный
<i>L. virgatum</i> L. – Д. лозный
Сем. Malvaceae Juss. - Мальвовые
<i>Althaea officinalis</i> L. - Алтей лекарственный
Сем. Menyanthaceae Dumort. - Вахтовые
<i>Nymphoides peltata</i> (S.G.Gmel.) Kuntze – Болотноцветник щитовидный
Сем. Nitrariaceae Lindl. - Селитрянковые

<i>Nitraria schoberi</i> L. – Селитрянга Шобера
<i>Peganum harmala</i> L. – Гармала обыкновенная
Сем. Papaveraceae Juss. - Маковые
<i>Hypecoum parviflorum</i> Kar. & Kir. - Гипекоум мелкоцветковый
<i>Roemeria hybrida</i> (L.) DC. – Ремерия гибридная
<i>R. refracta</i> DC. – Р. отогнутая
Сем. Plantaginaceae Juss. - Подорожниковые
<i>Veronica pusilla</i> Kotschy – Вероника крошечная
Сем. Plumbaginaceae Juss. - Свинчатковые
<i>Limonium gmelinii</i> (Willd.) O. Kuntze – Кермек Гмелина
<i>L. otolepis</i> (Schrenk) Kuntze – К. ушколистный
<i>L. suffruticosum</i> (L.) Kuntze – К. полукустриковый
Сем. Роaceae Barnhart - Мятликовые
<i>Aeluropus littoralis</i> (Gouan) Parl. – Прибрежница солончаковая
<i>Agropyron fragile</i> (Roth) P. Candargy – Пырей ломкий
<i>Bromus tectorum</i> L. – Костёр кровельный
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth. – Вейник наземный
<i>Crypsis schoenoides</i> (L.) Lam. – Скрытница камышевидная
<i>C. aculeata</i> (L.) Aiton – С. колючая
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv. – Ежовник обыкновенный
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski - Пырей ползучий
<i>Eremopyrum bonaepartis</i> (Spreng.) Nevski - Мортук Бонапарта
<i>E. orientale</i> (L.) Jaub. & Spach. – М. восточный
<i>E. triticeum</i> (Gaertn.) Nevski – М. пшеничный
<i>Leymus multicaulis</i> (Kar. & Kir.) Tzvelev - Волоснец многостебельный
<i>L. racemosus</i> (Lam.) Tzvelev – В. кистистый
<i>Neotrinia splendens</i> (Trin.) M. Nobis, P.D. Gudkova & A. Nowak – Чий блестящий
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud. – Тростник южный
<i>Poa bulbosa</i> L. – Мятлик луковичный
<i>Puccinellia dolicholepis</i> (V.I. Krecz.) Pavlov - Бескильница длинночешуйная
<i>Schismus arabicus</i> Nees – Двулопастник арабский
<i>Stipagrostis pennata</i> (Trin.) De Winter – Селин перистый
Сем. Polygonaceae Juss. - Гречишные
<i>Atraphaxis spinosa</i> L. – Курчавка колючая
<i>Calligonum aphyllum</i> (Pall.) Gürke - Жузгун безлистный
<i>C. crispatum</i> (Litv.) Mattei – Ж. курчеватый
<i>C. leucocladum</i> (Schrenk) Bunge – Ж. белокорый
<i>Persicaria hydropiper</i> (L.) Delarbre – Горец перечный
<i>Polygonum aviculare</i> L. - Спорыш птичий
<i>Rumex marschallianus</i> Rchb. – Щевель Маршала
Сем. Potamogetonaceae Bercht. & J. Presl - Рдестовые
<i>Potamogeton crispus</i> L. – Рдест курчавый
<i>P. perfoliatus</i> L. – Р. пронзеннолистный
<i>Stuckenia pectinata</i> (L.) Börner – Штукения гребенчатая
<i>Zannichellia major</i> Boenn. ex Reichenb. – Цаникеллия большая
Сем. Ranunculaceae Juss. - Лютиковые
<i>Ceratocephala falcata</i> (L.) Pers. – Рогоглавник серповидный
<i>C. testiculata</i> (Grantz.) Besser – Р. пряморогий
<i>Clematis orientalis</i> L. - Ломонос восточный
Сем. Rosaceae Juss. - Шиповниковые
<i>Potentilla supina</i> L. – Лапчатка лежащая
<i>Rosa persica</i> Michaut ex Juss. – Роза персидская
Сем. Salicaceae Mirb. – Ивовые
<i>Populus euphratica</i> Olivier (= <i>Populus diversifolia</i> Schrenk) – Тополь ефратский (Тополь разнолистный)
<i>Salix songarica</i> Andersson – Ива джунгарская

<i>S. wilhelmsiana</i> M. Bieb. – И. Вильгельмса
Сем. Salviniaceae Martinov – Сальвиниевые
<i>Salvinia natans</i> (L.) All. – Сальвиния плавающая
Сем. Scrophulariaceae Juss. - Норичниковые
<i>Dodartia orientalis</i> L. – Додарция восточная
Сем. Solanaceae Juss. - Пасленовые
<i>Hyoscyamus pusillus</i> L. – Белена крошечная
<i>Lycium ruthenicum</i> Murray – Дереза русская
Сем. Tamaricaceae Link. - Гребенщиковые
<i>Tamarix elongata</i> Ledeb. – Гребенщик вытянутый
<i>T. gracilis</i> Willd. – Г. изящный
<i>T. hispida</i> Willd. – Г. щетинистоволосый
<i>T. hohenackeri</i> Bunge – Г. Гогенакера
<i>T. laxa</i> Willd. – Г. рыхлый
<i>T. litwinowii</i> Gorschk. – Г. Литвинова
<i>T. ramosissima</i> Ledeb. – Г. ветвистый
Thymelaeaceae Juss. - Волчниковые
<i>Thymelaea passerina</i> (L.) Coss. & Germ. – Тимелея обыкновенная
Сем. Typhaceae Juss. - Рогозовые
<i>Sparganium emersum</i> Rehmman – Ежеголовник всплывающий
<i>Typha angustifolia</i> L. – Рогоз узколистный
<i>T. laxmannii</i> Lepech. – Р. Лаксмана
<i>T. minima</i> Funck – Р. малый
Сем. Zosteraceae Dumort - Взморниковые
<i>Zostera noltii</i> Hornem. – Взморник Нольте
Сем. Zygophyllaceae R. Br. - Парнолистниковые
<i>Zygophyllum fabago</i> L. – Парнолистник обыкновенный
<i>Z. oxianum</i> Boriss. – П. амударьинский

Приложение III. Редкие виды



Нимфейник (болотноцветник)
щитолистный (*Nymphaoides peltata*
(S.G.Gmel.) Kuntze)

Многолетнее растение, с длинными, достигающими поверхности воды, стеблями. Листья плавающие, округло-эллиптические, около 5 см в диаметре, при основании сердцевидно надрезанные. Цветки на длинных цветоножках, в зонтиковидных соцветиях. Венчик колосовидный, ярко-желтый, около 20 мм в диаметре. Цветет в июле-августе, плодоносит в августе-сентябре. Исчезающий вид. Распространение: северные, центральные и восточные районы

Казахстана. За его пределами: от Западной Европы до Дальнего Востока, Китая и Японии. Распространение в Кызылординской области: в р. Сырдарья, это самое южное местонахождение вида в Казахстане. Растет в озерах, старицах, прудах.



Лебеда Пратова (*Atriplex pratovii* Suchor.)

Однолетнее растение, 10-40 (80) см выс., серебристо-серое от мучнистого 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-мая, 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 навеванным 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.



Сальвиния плавающая (*Salvinia natans* (L.) All.)

Однолетнее растение, 5-10 см выс. Листья с нижней стороны и спорокарпии коротко буро опущенные; плавающие листья с короткими черешками овальные или овально-продолговатые, с верхней стороны покрытые бородавочками, несущими пучки волосков, сверху сизовато-зеленые, снизу буроватые или красноватые; подводные листья буроватые, усаженные бурыми полосками с плосковатыми черешками, несущими до 10-12 нитевидных долей, схожих с корнями. Споры август-сентябрь. Редкий вид, занесен в Красную

книгу Кызылординской области. Распространение в Казахстане. Ирт., Семип. бор., Прикасп., Букеев., Эмб., Зайс., Сев. Усть-Урт., Балх-Алак., Южн. Усть-Урт, Туркест. Растет в старицах и заводях рек, по берегам стоячих водоемов и затопляемых камышам.



Селитрянка Шобера (*Nitraria schoberi* L.)

Кустарник 1-2 м выс, раскидисто-ветвистый, с беловато-серой корой, на концах с колючими веточками. Листья собраны пучками по 2-4, крупные, 15-25 мм дл., 4-7 мм шир., продолговато-лопатчатые или обратно-яйцевидные, тупые, к основанию клиновидно-суженные. Цветки желтовато белые, на очень коротких цветоножках, собраны в короткие завитки на концах коротко опушенных веточек. Чашечка до половины надрезана на яйцевидные туповатые лопасти. Лепестки 4-05 мм дл., 2 м шир., эллиптические, в 3

раза длиннее чашечки. Тычинки равные лепесткам. Завязь коническая. Плод - крупная костянка, с бледным красноватым соком, косточка крупная, 6-7 мм дл., 3-4 мм шир., яйцевидная, заостренная. Цветение в июле-августе. Редкий вид, занесен в Красную книгу Кызылординской области. Распространение в Казахстане: по северо-восточной части Казахстана и в горных районах, а также в Зайсанской котловине и на Северном Устурте. Растет на глинистых солонцеватых почвах, в долинах и предгорьях.



Схеноплектус (камыш) казахстанский (*Schoenoplectus kasachstanicus* (Dobrochot.) T.V. Egorova)

Многолетнее растение, 1-3 м выс., стебель двухгранный, гладкий. Листовые пластинки 2 м дл., 10-15 см шир., верхний прицветный лист в 2-3 раза длиннее соцветия. Соцветие густое, с неравными веточками, кроющие чешуйки красновато-бурые. Гидрофит. Цветет в июле-августе. Редкий, эндемичный вид. В Казахстане встречается в Прибалхашье (дельта р. Или), устье р. Сырдарьи (оз. Баян). Снижение уровня Аральского моря привело исчезновению популяции из о-ва Каскакулан.

Сокращается численность в Прибалхашье. Распространен также в Узбекистане (дельта р. Амударьи). 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. Райым (Камыслыбасская система дельтовых озер). Находка двух местообитаний этого редкого вида дает надежду на восстановление популяции в многочисленных разветвлениях и протоках устья Сырдарьи.



Тополь ефратский (Тополь разнолистный) (*Populus euphratica* Olivier (= *Populus diversifolia* Schrenk)

Дерево, 10-20 м выс., с широкой кроной, серым обычно прямым стволом и глубоко трещиноватой корой. Побеги желтовато-буроватые, сначала опушенные, затем голые. Листь порослевых побегов ланцетные или линейные. Листья ветвей широко-округлые, с крупными зубцами по верхнему краю. Плодущие сережки 3-5 см дл., с коротко-опушенными или голыми коробочками, 6-8 мм дл. Двудомное растение с раздельнополыми цветками. Цветет в конце апреля, плодоносит в мае-июне. Размножение семенное и вегетативное. Редкий вид,

Фото с Интернет-ресурса

<https://www.plantarium.ru/page/image/id/221459.html>

численность которого сокращается. Распространение в Казахстане: Зайс., Бетпакл., Мойынкум., Балх.-Алак, Туркест. Долины рек пустынной зоны от Ирана до Западного Китая. Растет в поймах пустынных рек, тугайных лесах, песчаных массивах, на окраинах такыров, берегах стариц.



Тюльпан Борщова (*Tulipa borszczowii* Regel)

Луковичный многолетник, до 25 см выс., с яйцевидной луковицей, одетой крепкими кожистыми черно-бурыми чешуями, высоко продолженными в длинную трубку. Листья голые, сизые, курчавые. Цветок одиночный, прямостоячий, желтый, оранжевый или оранжево-красный с темно-фиолетовым пятном при основании. Плод - коробочка, до 4 см дл. Цветет в апреле-мае, плодоносит в мае-июне. Размножение семенное. Редкий вид. Распространение: Тургайский,

Приаральский, Кзыл-Ординский и Кызылкумский флористические районы Казахстана. Распространение в Кызылординской области: приаральские пустыни и Северные Кызыкумы. На западе доходит до низовий р. Сарысу и окраины пустыни Бетпақдала (Кызылординская и Южная Казахстанская области). Пески в Шиелинском, Жанакурганском районах. Встречается в песчаных массивах, по лессовым шлейфам пустынных сопок и чинков.



Тюльпан двуцветковый (Т. Бузе) *Tulipa biflora* Pall. (= *T. buhseana* Boiss.)

Травянистый поликарпик, 10-20 см выс. Луковица яйцевидная, 1-1,5 см диам., снаружи покрыта тонкими серовато-бурыми оболочками. Стебель с двумя расставленными, серповидно изогнутыми, линейными, либо линейно-ланцетными листьями. Цветки мелкие, в числе 1-2 (6) на цветоносе, белые, при основании желтые. Наружные листочки околоцветника по спинке грязновато-фиолетовые. Коробочка до 1 см шириной. Растение с коротким периодом вегетации. Цветет в апреле, плодоносит в

июне. Размножается семенами. Редкий пустынно степной вид. Распространение: северные, западные и центральные районы Казахстана, Тург., Приарал., Кз-орл., Балх-Алак., Кз-кум., Туркест., Чу-Ил. горы, Каратау. Места обитания: Степи и полупустыни подгорных и приречных равнин, на засоленных глинистых, щебнистых и каменистых почвах, солонцах, мелкощебнистые участки низкогорий.



Фото с Интернет-ресурса
<https://www.plantarium.ru/page/view/item/41062.html>

Цаникеллия большая (*Zannichellia major* Boenn. ex Reichenb.)

Многолетнее растение. Стебель до 50 см дл., более крепкий, чем у других видов; листья нитевидные, 2-5 см дл., 1 мм шир.; плодики 2,5-3,5 мм дл., 1-1,5 мм шир., на спинке и часто по брюшной стороне килеватые, сидячие на толстой общей ножке в числе 2-4; столбик к основанию несколько расширенный, равен % длины плодика; рыльце округлое. Цветет в июне-августе. Редкий вид, занесен в Красную книгу Кызылординской области. В Казахстане встречается, главным образом, у берегов Каспийского моря, в Прикасп, Букеев., Бузачи. Распространение в Кызылординской области: в Приаралье. Растет в пресных солоноватых водах, в морских заливах, озерах.

Приложение IV. Список лекарственных растений

№	Название растений		Применение		Реестр лекарственных средств
	Латинское	Русское	Официальная медицина	Народная медицина	
	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	Частуха подорожниковая		+	
	<i>Acanthophyllum pungens</i> (Bunge) Boiss.	Колючелистник колючий		+	
	<i>Achillea micrantha</i> Willd	Тысячелистник мелкоцветковый		+	
	<i>Acroptilon repens</i> (L.) DC. (<i>Leuzea repens</i> (L.) D.J.N. Hind)	Горчак ползучий (Левзея ползучая)		+	
	<i>Alhagi kirghisorum</i> Schrenk	Верблюжья колючка киргизская	+	+	ФС РК
	<i>A. pseudalhagi</i> (M. Bieb.) Desv. ex Wangerin	В. к. обыкновенная	+	+	+
	<i>Althaea officinalis</i> L.	Алтей лекарственный	+	+	+
	<i>Anabasis aphylla</i> L.	Ежовник безлистный	+	+	+
	<i>A. salsa</i> (Ledeb.) Benth. ex Volkens	Е. солончаковый		+	
	<i>Argusia sibirica</i> (L.) Dandy	Аргузия сибирская		+	
	<i>Artemisia nitrosa</i> Weber ex Stechm.	Полынь селитряная		Экс.М	
	<i>A. scoparia</i> Waldst. & Kit.	П. веничная		+	
	<i>A. terrae-albae</i> Krasch.	П. белоземельная		+	
	<i>Atraphaxis spinosa</i> L.	Курчавка колючая		+	
	<i>Bassia hyssopifolia</i> (Pall.) Kuntze	Бассия иссополистная		+	
	<i>B. prostrata</i> (L.) Beck	Б. распростёртая		+	
	<i>Bolboschoenus maritimus</i> (L.) Palla	Клубнекамыш морской		+	
	<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth.	Вейник наземный	+	+	+
	<i>Calligonum leucocladum</i> (Schrenk) Bunge	Жузгун белокорый		Экс.М	
	<i>Calistegia sepium</i> (L.) R. Br.	Повой заборный		+	
	<i>Centaurea virgata</i> subsp. <i>squarrosa</i> (Boiss.) Gugler	Василек растопыренный		+	
	<i>Ceratocarpus arenarius</i> L.	Рогач песчаный		+	
	<i>Ceratocephala falcata</i> (L.) Pers.	Роголавник серповидный		+	
	<i>C. testiculata</i> (Grantz.) Besser	Р. пряморогий		+	
	<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	Роголистник погруженный		ВМ	
	<i>Chenopodium album</i> L.	Марь белая		+	
	<i>Clematis orientalis</i> L.	Ломонос восточный		+	
	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Вьюнок полевой		+	
	<i>Crepis tectorum</i> L.	Скерда кровельная		+	
	<i>Cynanchum acutum</i> subsp. <i>sibiricum</i> (Willd.) Rech.f.	Цинанхум сибирский		+	
	<i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb ex Prantl	Дескурения Софы		+	
	<i>Dodartia orientalis</i> L.	Додарция восточная		+	
	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	Ежовник обыкновенный		ВМ	
	<i>Echinops ritro</i> L.	Мордовник обыкновенный	+	+	+
	<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	Лох узколистый		+	
	<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	Пырей ползучий	+	+	ГФ

<i>Eremosparton aphyllum</i> (Pall.) Fisch. & C.A. Mey.	Эремоспартон безлистный		+	
<i>Euphorbia seguieriana</i> Neck.	Молочай Сегье		+	
<i>Ferula karelinii</i> Bunge	Ферула Карелина		+	
<i>Frankenia hirsuta</i> L.	Франкения жестковолосистая		+	
<i>F. pulverulenta</i> L.	Ф. порошистая		+	
<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	Солодка голая	+	+	+
<i>Gypsophila perfoliata</i> L.	Качим пронзеннолистный		+	
<i>Halimodendron halodendron</i> (Pall.) Voss.	Чингиль серебристый		+	
<i>Halostachys belangeriana</i> (Moq.) Botsch.	Соляноколосник Беланже		Экс.М	
<i>Haloxyylon ammodendron</i> (C.A.Mey.) Bunge ex Fenzl	Саксаул черный		+	
<i>Heliotropium arguzioides</i> Kar. & Kir.	Гелиотроп аргузиевый		+	
<i>Hypocoum parviflorum</i> Kar. & Kir.	Гипекоум мелкоцветковый		+	
<i>Inula britannica</i> L.	Девясил британский		+	
<i>I. caspica</i> F.K. Blum ex Ledeb.	Д. каспийский		+	
<i>Ixiolirion tataricum</i> (Pall.) Schult. & Schult.f.	Иксиолирион татарский		+	
<i>Jacobaea vulgaris</i> Gaertn.	Желтоцвет обыкновенный		+	
<i>Juncus gerardii</i> Loisel.	Ситник Жерара		+	
<i>Koelpinia linearis</i> Pall.	Кельпиния линейная		+	
<i>Lactuca serriola</i> L.	Латук компасный		+	
<i>Leontice incerta</i> Pall.	Леонтица сомнительная		+	
<i>Lepidium latifolium</i> L.	Клоповник широколистный		+	
<i>L. perfoliatum</i> L.	К. пронзеннолистный		+	
<i>Limonium gmelinii</i> (Willd.) O. Kuntze	Кермек Гмелина	+	+	+
<i>Lycium ruthenicum</i> Murray	Дереза русская		+	
<i>Lythrum salicaria</i> L.	Дербенник иволистный		+	
<i>L. virgatum</i> L.	Д. лозный		+	
<i>Melilotus albus</i> Medik.	Донник белый		+	
<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	Уруть колосистая		+	
<i>Nitraria schoberi</i> L.	Селитрянка Шобера		+	
<i>Nymphoides peltata</i> (S.G.Gmel.) Kuntze	Болотноцветник щитолистный		+	
<i>Oxybasis rubra</i> (L.) S. Fuentes, Uotila & Borsch	Оксибазис красный		+	
<i>Peganum harmala</i> L.	Гармала обыкновенная	+	+	+
<i>Persicaria hydropiper</i> (L.) Delarbre	Горец перечный	+	+	+
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	Тростник южный		+	
<i>Polygonum aviculare</i> L.	Спорыш птичий	+	+	+
<i>Potamogeton crispus</i> L.	Рдест курчавый		+	
<i>P. perfoliatum</i> L.	Р. пронзеннолистный		+	
<i>Potentilla supina</i> L.	Лапчатка лежачая		ВМ	
<i>Prangos odontalgica</i> (Pall.) Herrnst. & Heyn	Прангос противозубной		+	
<i>Roemeria hybrida</i> (L.) DC.	Ремерия гибридная		+	

	<i>R. refracta</i> DC.	Р. отогнутая		+	
	<i>Rumex marschallianus</i> Rchb.	Щавель Маршала	+		ФС РК
	<i>Salicornia europaea</i> L.	Солерос европейский		+	
	<i>Saussurea amara</i> (L.) DC.	Соссюрея горькая		ВМ	
	<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Palla	Схеноплектус озерный		+	
	<i>Sonchus arvensis</i> L.	Осот полевой		+	
	<i>Sophora alopecuroides</i> L.	Софора лисохвостная		+	
	<i>Sphaerophysa salsula</i> (Pall.) DC.	Сферофиза солонцовая	+		+
	<i>Stuckenia pectinata</i> (L.) Börner	Штукения гребенчатая		+	
	<i>Suaeda physophora</i> Pall.	Сведа вздутоплодная		+	
	<i>S. prostrata</i> Pall.	С. простертая		+	
	<i>Syrenia montana</i> Klokov (= <i>Erysimum quadrangulum</i> Desf.)	Сирения горная		+	
	<i>Tamarix gracilis</i> Willd.	Гребенщик изящный			
	<i>T. hispida</i> Willd.	Г. щетинистоволосый	+	+	+
	<i>T. laxa</i> Willd.	Г. рыхлый		+	
	<i>T. ramosissima</i> Ledeb.	Г. ветвистый		+	
	<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	Одуванчик лекарственный	+	+	+
	<i>Thymelaea passerina</i> (L.) Coss. & Germ.	Тимелея обыкновенная		+	
	<i>Tournefortia sibirica</i> L.	Турнефорция сибирская		+	
	<i>Trachomitum lancifolium</i> (Russan.) Pobed.	Кендырь ланцетолистный		+	
	<i>Typha angustifolia</i> L.	Рогоз узколистный		+	
	<i>T. laxmannii</i> Lepech.	Р. Лаксмана		+	
	<i>Utricularia vulgaris</i> L.	Пузырчатка обыкновенная		+	
	<i>Xanthium spinosum</i> L.	Дурнишник колючий		+	
	<i>X. strumarium</i> L.	Д. зобовидный		+	
	<i>Zygophyllum fabago</i> L.	Парнолистник обыкновенный		+	

Пояснения: ВМ – Восточная медицина, ГФ – Государственная фармакопея, ФС РК – Фармакопейная статья РК, Экс.М – Экспериментальная медицина

Приложение V. Лекарственные виды растений

Алтей лекарственный (*Althaea officinalis* L.)

Многолетнее травянистое растение 1-1,5 м. высоты. Стебли и листья покрыты густым бархатисто – шелковистым опушением. Цветки бледно-розовые, пяти-раздельные, расположены в пазухах верхних листьев, образуя колосовидные соцветия. Плод-дробная коробочка, цветет с июня до сентября, плодоносит с июля. В Казахстане крупных зарослей не образует, встречаясь небольшими группами по берегам рек, водоемов и лугам степной зоны равнинной части республики. Сырье: все растение. Содержит слизи, углеводы, органические кислоты, эфирное масло, каучукоподобные вещества, стероиды, азотсодержащие соединения, витамины, дубильные вещества, жирное масло, фосфолипиды, фитин. Корни алтея содержат слизистые вещества. Препараты из него (порошок, настой, экстракт, сироп) используют как обволакивающее и отхаркивающее средства. Применяется в общей и народной медицине.

Используется как отхаркивающее, противовоспалительное, обволакивающее, смягчительное, при туберкулезе.

Настой алтейного корня применяют для полосканий и внутрь при воспалительных и язвенных поражениях слизистых оболочек полости рта, зева, глотки, пищевода, желудка и кишечника; при катаральных заболеваниях верхних дыхательных путей, при отравлениях кислотами и щелочами.

В фармакологии алтей широко используется в виде сухого и жидкого экстракта, входит в состав грудных и смягчительных сборов.



Верблюжья колючка обыкновенная (*Alhagi pseudalhagi* (M. Bieb.) Desv. ex Wangerin)

Полукустарник 50-100 см высотой; стебли ветвистые, гладкие, бороздчатые, голые. Ветви отходят под острым углом, вверх направленные, густо олиственные; нижние колючки крепкие, 10-15 мм длиной, 1 мм толщиной, верхние тонкие, 30-35 мм длиной, 0,5-0,7 мм толщиной, вверх направленные. Листья яйцевидные, продолговатые, на верхушке с коротким зубчиком, рассеянно опушенные, нижние короче колючек. Цветки по 3-8 сидят на колючках; цветоножки 1,5-2 мм, чашечка 3-4 мм

длиной, голая, зубцы ее широкотреугольные, слабо развитые, прицветнички голые, венчик розовый, красный или пурпуровый. Завязь линейная, с коротким столбиком, голая. Бобы четковидные, голые, 4-7-семянные, изогнутые или прямые. Семена мелкие, гладкие, почковидные. Цветет в мае - июле, плодоносит в августе.

Встречается в пределах равнинного Казахстана. Сырье: все растение. Содержит эфирное масло, стероиды, алкалоиды, витамины, кумарины, флавоноиды, дубильные вещества. Используется как гемостатическое, желчегонное, слабительное, ранозаживляющее, жаропонижающее, гиполипидимическое, антигипоксическое, антисклеротическое, антибактериальное, антивирусное. Применяется в официальной, народной, экспериментальной медицине.

Настой веток с листьями принимают при кашле, различных кожных заболеваниях и как слабительное, мочегонное и потогонное средство; отвар - как желчегонное, вяжущее, при коликах, гастритах, язвенной

болезни желудка. Снижает влагопотери организма. Отвар, настой используют при дизентерии, болезнях носоглотки, ангинах, гнойных отитах. Наружно настой корней употребляют в виде местных ванн при геморрое и для обмывания порезов и ран.



Вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.)

Многолетнее травянистое растение семейства вьюнковых длиной 1-1,5 м. Стебли многочисленные, тонкие, вьющиеся, скрученные спиралью, оплетают соседние растения. Корень стержневой, ветвящийся, уходит в почву на глубину до 2 м. Листья очередные, яйцевидно-эллиптические или продолговатые, расположены на черешках. Цветки белые или розовые, на длинных цветоносах, воронковидной формы, с 5 продольными темными полосками, со слабым, но приятным ароматом,

расположены в пазухах листьев. Плод - гладкая коробочка яйцевидной формы с мелкими семенами. Цветет с апреля по октябрь. В Казахстане встречается повсеместно.

Сырье: все растение. Содержит флавоноиды, алкалоиды, кумарины, фитостерины, дубильные вещества, фенольные кислоты, сапонины, стероиды, витамины. Используется как противоопухолевое, слабительное, гемостатическое, диуретическое, жаропонижающее, желчегонное, потогонное, антигельминтное, седативное, анальгезирующее, ранозаживляющее, анестезирующее. Применяется в народной и восточной медицине.

Используется при гипертонической болезни, бронхиальной астме, бронхите, бессоннице, простуде, заболеваниях печени, селезенки, легких, отеках различного происхождения, кровотечениях. Отвар всего растения пьют при воспалении верхних дыхательных путей; отвар цветков - при обмороках, от гипертонической болезни, бронхиальной астме и бронхитов; порошок корня применяют внутрь при бессоннице, а водный настой семян - в качестве потогонного средства. Свежая трава служит едва ли не самым лучшим лекарством для заживления ран. Растение в сушеном виде для лечебных целей не пригодно.



Гармала обыкновенная – (*Peganum harmala* L.)

Многолетнее травянистое, многостебельное, раскидистое растение 20-60 см высотой. Корень стержневой, многоглавый. Прилистники парные, мелкие, ланцетные, листья 3-6 см длиной, 3-5 см шириной, очередные, сидячие, рассеченные на ланцетно - линейные доли и дольки. Цветки одиночные, крупные, на длинных, 15-25 мм, цветоножках, чашелистики 15-20 мм длиной, рассеченные на дольки длиной 1,5-2 мм, венчик белый или бледно-желтый, лепестки

эллиптические, на верхушке тупые, 15-20 мм длиной, 6 - 8 мм шириной, тычинки 13-15 мм. Плод-шаровидная коробочка, сверху несколько приплюснутая, до 1 см шириной, трехстворчатая, семена многочисленные, бугорчатые, 3 мм длиной. Цветет в мае - июне, семена созревают в июне - августе.

В Казахстане встречается повсеместно, исключая высокогорья. Сырье: все растение. Содержит алкалоиды, сапонины, органические кислоты, дубильные вещества, жирное масло; липиды. Используется как антихолинэстеразное, слабительное, лактогенное, седативное, снотворное, диуретическое, жаропонижающее, потогонное, антигельминтное, усиливающее потенцию, abortивное. Применяется в официальной, народной медицине.

В народной медицине азиатских стран используют листья, молодые стебли, цветки, корни и семена гармалы обыкновенной. Настои и отвары из сырья растения применяют при простудных заболеваниях в виде отвара для полосканий горла и ротовой полости, ингаляций, при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, малярии, кори, лихорадке.

Ванны с отварами гармалы отлично снимают воспаление и болевой синдром при ревматизме, избавляют от дерматита, чесотки, иных заболеваний кожи.



Дурнишник зобовидный (*Xanthium strumarium* L.)

Однолетнее травянистое растение 20-100 см высотой. Стебель прямой, ветвистый, равномерно покрытый мелкими жесткими волосками. Листья округло-треугольные, трех- и пяти лопастные, по краям неровнозубчатые, с обеих сторон опушенные прижатыми жесткими мелкими волосками. Корзинки однополые, однодомные, собраны в виде кисти или колоса в пазухах листьев. Обертка при плодах яйцевидная или почти эллиптическая, зеленая или серо-зеленая, 12-18 мм длиной и 5-10 мм шириной, опушенная мелкими тонкими волосками, покрытая железками и многочисленными крючковидными шипами. Цветет в июне – июле, плодоносит в сентябре. Встречается во всех районах Казахстана.

Сырье: надземная часть. Содержит сесквитерпеноиды, алкалоиды, фенолы и их производные, фенолкарбоновые кислоты, дубильные вещества, флавоноиды, стероиды, углеводы, эфирное масло; серосодержащие гетероциклы. Используется как антигельминтное, антисептическое, слабительное, спазмолитическое, тонизирующее, возбуждающее аппетит, анестезирующее, потогонное, седативное, ранозаживляющее, антибактериальное, цитотоксическое. Применяется в восточной и народной медицине.

Настойка и отвар из листьев и цветков способствуют уменьшению увеличенной щитовидной железы, обладают антисептическим, фунгицидным, противовоспалительным жаропонижающим действием. Сок травы и ее отвар употребляют как наружное средство при отеках горла, золотухе, лишаях. Растение ядовитое, поэтому при употреблении необходима осторожность.

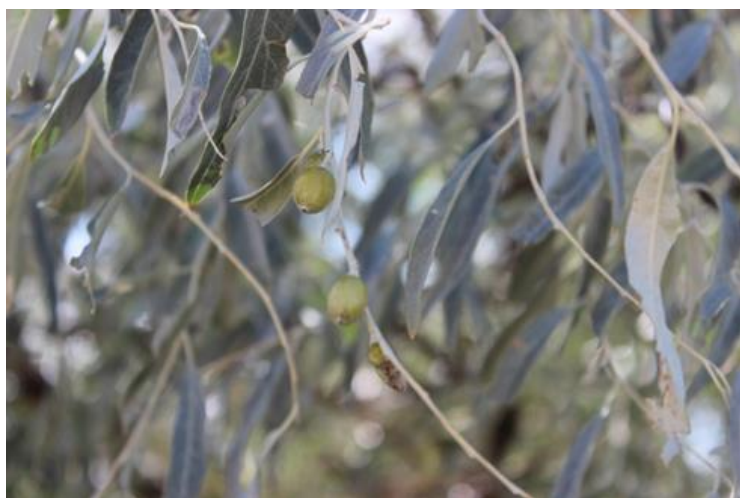


Кермек Гмелина (*Limonium gmelinii* (Willd.) O. Kuntze)

Многолетнее травянистое растение 30–80 см высотой, голое. Корень толстый, плотно-деревянистый, узловатый, темно бурый. Стебель укороченный в верхней части, с двумя немногими, обычно парными ветвями. Листья-розетки многочисленны, зеленые или сизовато-зеленые, на изломах краснеющие, от продолговато-обратнояйцевидных до широкоэллиптических. Цветки в мелких, 1–3 (4) - цветковых колосьях-полузавитках, образующих почти щитковидные или пирамидальные соцветия. Лепестки сине-фиолетовые, редко белые. Семена удлинено-яйцевидные, 2 мм длиной, 0,6 мм шириной. темно-пурпурово-коричневые. Цветет в июне - сентябре, плодоносит в августе - сентябре.

Встречается повсеместно. Сырье: все растение. Содержит флавоноиды, алкалоиды, стероиды, углеводы, сапонины, азотсодержащие соединения, фенолы, фенольные и высшие жирные кислоты, алифатические углеводороды, дубильные вещества; димерные проделфинидины, флаваны; свободные органические кислоты, углеводы, витамин А, Е, В-каротин. Используется как вяжущее, гемостатическое, ранозаживляющее; экстракт из корней проявляет высокое антиоксидантное, гепатопротекторное, антимуtagenное, антивирусное, антимикробное. Применяется в официально и народной медицине.

Использование. В народной медицине используется как вяжущее, кровоостанавливающее, противовоспалительное. Отвар и порошок корней принимают при дизентерии и маточных кровотечениях. Клинически установлено, что они дают быстрый эффект при острых желудочно-кишечных заболеваниях.



Лох узколистный (*Elaeagnus angustifolia* L.)

Древовидный кустарник из семейства лоховых с красно-бурой корой, стеблевыми крупными колючками, ланцетными узкими листьями. Цветки растения на коротких цветоножках мелкие, не более 1 см. Располагаются они в пазухах листьев по 1–3 штуки. У каждого цветка имеется простой четырехчленный колокольчатый околоцветник, 4 тычинки и пестик с нитевидным столбиком. Опыляется кустарник перекрестно, при помощи

насекомых. Плоды - овальные, мучнистые, желтовато-бурые костянки, по форме напоминающие маслину. Плоды имеют сладкий, мучнистый, слегка вяжущий вкус. Растение достигает в высоту 10 метров. Встречается в поймах рек степного и пустынного Казахстана

Сырье: плоды, семена, кора. Содержит флавоноиды, кумарины, алкалоиды и тритерпеноиды установленной структуры, дубильные вещества.

Используется как антибактериальное, противовирусное, гипотензивное, седативное, стимулирующее, гемостатическое, противовоспалительное, вяжущее, ранозаживляющее. Применяется в народной и восточной медицине.

Лох узколистный в медицине используется как один из холинолитиков наиболее эффективного действия для лечения заболеваний центральной нервной системы. Из растения получают концентраты коллоидных и дубильных веществ. Лох назначают в качестве вяжущего средства при энтероколитах. Отвар ягод лоха

узколистного применяется при поносе, колите, желудочных заболеваниях, а также при болезнях дыхательных путей используется как противовоспалительное средство. Препараты лоха оказывают выраженное воздействие на кровообращение, влияя положительно на работу сердца. При гипертензии они понижают артериальное давление. Ягоды лоха узколистного обладают седативным эффектом и способны потенцировать эффект снотворных веществ.

В народной медицине плоды лоха применяют часто как вяжущее средство при поносах. С той же целью можно использовать листья, порошок из плодов. Растертые свежие листья лоха серебристого прикладывают к гнойным ранам, учитывая противовоспалительное и ранозаживляющее его действие. Таким же образом можно использовать припарки из завернутых в марлю распаренных сухих листьев лоха.



Марь белая (*Chenopodium album* L.)

Однолетнее травянистое растение высотой 10-30 см, большей частью сильно ветвистое, почти всегда с явным мучнистым налетом. Листья овально-дельтовидные, до продолговато-дельтовидных, реже ланцетовидные. Листья у основания клиновидные или закругленно-стянутые в различной длины черешки. Цветочные клубочки собраны в колосовидные соцветия, сложенные в богато разветвленную, олиственную метелку или в пазушные и конечные, почти безлистные соцветия. Плод - семянка около 1-1,25 мм в диаметре, черная, блестящая. Цветет в июле, плоды созревают в сентябре.

Произрастает во всех районах обильно, в арктических - реже, главным образом по долинам рек. Обычное сорное растение посевов и огородных культур, а также на мусорных местах, у дорог.

Сырье: надземная часть. Содержит эфирное масло, алкалоиды, витамины, каротин, флавоноиды, щавелевая кислота, стероиды, сапонины; амиды фенольных производных и цинамовых кислот. Используется при золотухе и цинге, при лечении злокачественных и доброкачественных опухолей, витаминное. Применяется в народной и восточной медицине.

Настой, отвар травы, листьев в народной медицине применяют при воспалительных заболеваниях и спазмах органов пищеварения, гастралгии и язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, как антигельминтное, слабительное, болеутоляющее и противовоспалительное; при неврастении, истерии, мигрени, параличах и судорогах как седативное; при туберкулезе легких, бронхитах и кашле как отхаркивающее; при болезнях печени и селезенки, как мочегонное. Наружно траву применяют в виде припарок при ревматизме, радикулите, люмбаго, мозолях. Отвар и настой травы используют для полоскания горла при ангине, промывания ран и примочек, при кожных заболеваниях и от укусов насекомых. Сок травы употребляют при тепловом ударе, порошок травы - для детских присыпок.



Полынь
белоземельная
(*Artemisia terrae-albae*
Krasch.)

Полукустарничек. Все растение сероватое от густых паутинистых волосков, впоследствии опушение частично сползающее, или слабо опушенное, почти голое, бурое; корень толстый,

деревянистый, многоглавый, развивающий слегка приподнимающиеся; укороченные, деревянистые, довольно густо олиственные бесплодные побеги, которые вместе с многочисленными плодущими стеблями образуют довольно плотные и широкие дерновины: плодущие стебли при основании и восходящие или прямостоящие, 8-15 или (8)15-30 см выс., тонкие, извилистые или толстые, при основании древеснеющие, до 45 см выс.; цветки обоеполые, в числе 3-5, венчик трубчатый, желтый или пурпуровый. Цв. август - октябрь. Встречается во всех пустынных районах, кроме сильно засоленных почв.

Сырье: надземная часть. Содержит эфирное масло. Используется как протистоцидное, антибактериальное, инсектицидное. Применяется в народной медицине.



Прангос противозубной (*Prangos odontalgica* (Pall.) Herrnst. & Heyn)

Многолетнее травянистое растение высотой 20-50 см. Корень 1-1,5 см толщиной, корневая шейка покрыта волокнистыми остатками отмерших листьев и остатками черешков листьев. Стебель прямой, ребристый, ветвистый. Прикорневые листья широкотреугольные на черешках, почти равных пластинке, последняя 10-12 см длиной и 8-13 см шириной, трижды- или четыреждыперисторассеченная, стеблевые листья более мелкие. Зонтики

с 4-7 голыми лучами, в поперечнике 2-4 см; зонтики с 5-10 цветками; лепестки желтые с загнутой внутрь верхушкой. Плоды продолговато-яйцевидные. Цветет в мае-июле, плоды созревают в июне-июле. Растет на глинистых подгорных равнинах, в полупустынях, на солонцеватых лугах. Встречается в Прибалхашье, Арало-Каспийском регионе.

Сырье: все растение. Содержит кумарины, флавоноиды, эфирное масло. Используется как противовоспалительное, анальгезирующее. Применяется в народной медицине.

Корни содержат кумарины (оксипеucedанин, бергаптен, императорин, изоимператорин, прангенин). Настой корней применяют при дизентерии и зубной боли. Корни съедобны. В плодах найдены эфирное масло, оксипеucedанин, бергаптен, пранчимгин и гликозиды кверцетина.



Селитрянка Шобера
(*Nitraria schoberi* L.)

Кустарник, с беловато-серой корой, раскидисто-ветвистый, на концах с колючими веточками; листья собраны пучками по 2-4, крупные, 15-25 мм дл., 4-7 мм шир., продолговато-

лопатчатые или обратно-яйцевидные, тупые, к основанию клиновидно-суженные; цветки желтовато-белые, на очень коротких цветоножках, собраны в короткие завитки на концах коротко опушенных веточек; плод - крупная костянка, с бледным красноватым соком. Растет на глинистых солонцеватых почвах, в долинах и предгорьях. Встречается повсеместно в пустынях и полупустынях. Сырье: надземная, плоды. Содержит алкалоиды и другие азотсодержащие соединения установленной структуры. Используется как гипотензивное, спазмолитическое, седативное при болезнях опорно-двигательного аппарата, ускоряет рост саркомы. Применяется в народной и экспериментальной медицине.

Растение использовалось местным населением для домашнего мыловарения, так как содержит много щелочных солей. Ягоды съедобны и из них раньше приготавливалась краска для окраски пряжи и тканей.



Спорыш птичий (*Polygonum aviculare* L.)

Однолетнее растение с простертыми ветвистыми стеблями до 50 см длиной. Листья мелкие, очередные, светло-зеленые. Цветки беловато-розовые, расположены по 1-5 в основании листьев. Плод - трехгранный темно-бурый орешек. Цветет с июня до заморозков, семена созревают с конца июля. Распространен повсеместно вдоль дорог, на посевах и залежах, во всех районах Казахстана, за исключением пустынь. Сырье:

все растение. Содержит эфирное масло, витамин С, дубильные вещества, антоцианы, антрахиноны, углеводы, витамин С, каротин, фенолкарбоновые кислоты, флавоноиды.

Препараты спорыша обладают широким спектром действия. Флавоноиды обуславливают Р-витаминное, противовоспалительное действие, дубильные вещества - вяжущее, противовоспалительное, антимикробное, уменьшают воспаление слизистой желудка кишечника, препятствуют всасыванию вредных веществ кишечника.

Используется как вяжущее, общеукрепляющее, диуретическое, кровоостанавливающее, гипотензивное, витаминное, тонизирующее, жаропонижающее, противовоспалительное, антигельминтное. Применяется в официальной, вочточной и народной медицине.

Настои растения повышают диурез, выводят с мочой избыток ионов натрия и хлора. Трава спорыша птичьего препятствует образованию мочевых камней, что связывают с содержанием в препаратах растения

растворимых соединений кремневой кислоты, которые в довольно значительных концентрациях удаляются с мочой. При прохождении мочевых путей они играют роль защитного коллоида, уменьшающего степень кристаллизации минеральных солей, препятствуя тем самым образованию мочевых камней.

Приложение VI. Точки отбора зоопланктона и ихтиофауны



Озеро Акшатау



Озеро Райым



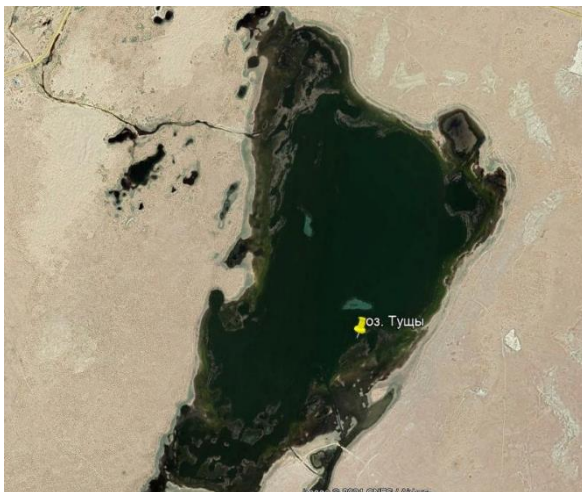
Озеро Шомышколь



Озеро Караколь



Озеро Акбилек



Озеро Тушцы

Для ЗАМЕТОК



