



# Труды Барсакельмесского Заповедника

Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан  
Комитет лесного и охотничьего хозяйства  
Барсакельмесский государственный природный заповедник

# ТРУДЫ БАРСАКЕЛЬМЕССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА

Выпуск 2

ББК 28.088л6

Т 78

Составитель - кандидат биологических наук Л.А. Димеева

Труды Барсакельмесского государственного природного  
Т78 заповедника. Сост. Л.А. Димеева. - Алматы: Tethys, 2007.  
Вып. 2: - 208 с., ил.+вклейка

ISBN 9965-9822-5-2

В сборнике статей содержатся результаты исследований, проведенных в заповеднике и сопредельных территориях за последние 5 лет, а также подводятся итоги многолетних наблюдений за период, когда Барсакельмес еще был островом. В статьях освещены вопросы истории исследований, современного состояния биоразнообразия растительного и животного мира, актуальные проблемы сохранения экосистем Туранских пустынь в условиях современного природопользования.

Книга рассчитана на экологов, биологов, географов, работников заповедников и других природоохранных учреждений.

ББК 28.088л6

Ответственные редакторы:

Курочкина Л.Я., доктор биологических наук, профессор  
Димеева Л.А., кандидат биологических наук

ISBN 9965-9822-5-2

© Tethys, 2007

© Димеева Л.А., составитель, 2007

© Елисеев Д.О., Димеева Л.А.,

фото, 2007

## Содержание

Предисловие

<b>Кузнецов Л.А.</b> История исследований о. Барсакельмес .....	7
<b>Димеева Л.А., Алимбетова З.Ж.</b> Анализ флоры заповедника "Барсакельмес" .....	10
<b>Кузнецов Л.А.</b> Еще раз о зональной растительности о. Барсакельмес .....	35
<b>Панкратова И.В.</b> Характеристика экосистем песчаного побережья северо-восточной части о. Барсакельмес .....	45
<b>Димеева Л.А.</b> Первичные сукцессии растительности в заповеднике "Барсакельмес" .....	81
<b>Хорикава М., Димеева Л.А, Оябу Т., Цуяма И., Моримото Ю., Ишида Н.</b> Оценка изменений водно-болотных угодий низовий Сырдарьи и возможность их реабилитации .....	95
<b>Дзержинский В.А., Шаймарданов Р.Т.</b> Два новых вида кокцидий рукокрылых (Chiroptera: Vespertilionidae) с полуострова Барсакельмес .....	104
<b>Елисеев Д.О.</b> Современное состояние фауны позвоночных острова Барсакельмес и ее динамика за последние 50 лет .....	107
<b>Дуйсебаева Т.Н.</b> Об изменении систематического списка земноводных и пресмыкающихся фауны заповедника "Барсакельмес" .....	129
<b>Сатекеев Г.К., Чирикова М.А.</b> Новые сведения о герпетофауне Барсакельмесского заповедника .....	135
<b>Ковшарь А.Ф.</b> Орнитологические наблюдения в заповеднике "Барсакельмес" в первой декаде мая 2007 г. ....	139
<b>Шаймарданов Р.Т.</b> Судьба островной популяции кулана .....	155
<b>Курочкина Л.Я.</b> Перспективы мониторинга в заповеднике "Барсакельмес" .....	157
<b>Токмагамбетова Р.Ю.</b> Закономерности эколого-демографических процессов Казахстанского Приаралья .....	171
<b>Турсинбаев М.А., Алимбетова З.Ж., Димеева Л.А.</b> Сохранение биоразнообразия в условиях современного природопользования: проект МФСА «Создание биосферного резервата в Северо-Восточном Приаралье» .....	197

## Contents

Foreword

<b>Kuznetsov L.</b> History of studies of Barsakelmes island .....	7
<b>Dimeyeva L., Alimbetova Z.</b> Analysis of flora of nature reserve “Barsakelmes” .....	10
<b>Kuznetsov L.</b> Once more about zonal vegetation of Barsakelmes island .....	35
<b>Pankratova I.</b> Characteristics of sand dune ecosystems in the north-eastern coast of Barsakelmes island .....	45
<b>Dimeyeva L.</b> Primary successions of vegetation in the nature reserve “Barsakelmes” .....	81
<b>Horikawa M., Dimeyeva L., Oyabu T., Tsuyama I., Morimoto Yu., Ishida N.</b> Evaluation of wetland changes in lower Syrdarya region, the Aral Sea and possibility of ecological rehabilitation .....	95
<b>Dzerzhinskiy V., Shaimardanov R.</b> Two new Coccidium species of Chiroptera (Vespertilionidae) from Barsakelmes peninsula .....	104
<b>Eliseev D.</b> Current state of Vertebrates of Barsakelmes island and their dynamics during last 50 years .....	107
<b>Duysebayeva T.</b> About changes of list of amphibians and reptilians fauna of the nature reserve “Barsakelmes” .....	129
<b>Satekeev G., Chirikova M.</b> New information on herpetofauna of the nature reserve “Barsakelmes” .....	135
<b>Kovshar A.</b> Ornithological observations in the nature reserve “Barsakelmes” in first ten days of May, 2007 .....	139
<b>Shaimardanov R.</b> Fate of island population of onager .....	155
<b>Kurochkina L.</b> Perspectives of monitoring in the nature reserve “Barsakelmes” .....	157
<b>Tokmagabetova R.</b> Regularity of ecological-demographic processes in Kazakhstan part of the Aral Sea region .....	171
<b>Tursinbayev M., Alimbetova Z., Dimeyeva L.</b> Biodiversity conservation in conditions of modern nature management: project of International Aral Rehabilitation Fund “Establishment of Biosphere Reserve in the North-Eastern Aral Region” .....	197

## Предисловие

Заповедник “Барсакельмес” был организован в 1939 году. Он стал четвертым в Казахстане наряду с заповедниками Аксу-Джабаглы, Наурзумский и Алматинский. Долгое время экосистемы заповедника были изолированы от материковых, это способствовало сохранности практически в неизменном виде коренных экосистем Туранских пустынь, существенно отличающихся от их антропогенно-производных аналогов.

В конце 1990-х годов территория острова объединилась с материком. Возможность достичь бывший остров по суше появилась в начале 2000-х годов. Превращение острова в полуостров и компактное местообитание куланов в районе бывшего острова Каскакулан поставили задачу расширения территории заповедника. С 2006 г. заповедник стал существовать в новых границах, его территория увеличилась почти в 10 раз и стала занимать 160 826 га.

Заповедник Барсакельмес - единственный в мире, расположенный в эпицентре экологической катастрофы глобального масштаба. Это уникальная «природная лаборатория» для изучения процессов аридизации климата, опустынивания природных комплексов, перестройки состава и структуры экосистем, видообразования, которые имеют важное значение для понимания процессов эволюции и адаптации биоты к катастрофическим изменениям природной среды. В заповеднике обитают редкие, занесенные в Красную книгу виды животных. Это представители орнитофауны - лебедь-кликун, степной орел, джек, сокол балобан и др.; млекопитающие - туркестанский кулан, джейран, сайгак; насекомые - кузнечик темнокрылый, белянка пламенная, медведица красноточечная, ктырь гигантский. В списке видов растений есть 14 эндемиков Казахстана и 3 представителя из Красной книги – тюльпаны двуцветковый и Борщова, лебеда Пратова.

В настоящее время природопользование на прилегающих к заповеднику территориях регулируется в рамках действующего законодательства, но не учитывает кризисную ситуацию, изменение социально-экономических условий и современные эколого-демографические процессы в регионе. Назрела необходимость создания специальной особо охраняемой природной территории, призванной обеспечить комплексное решение экологических проблем. В этом контексте заповедник Барсакельмес следует рассматривать как центр природоохранной деятельности в Приаралье с перспективой дальнейшего преобразования его в биосферный резерват. Новая форма ООПТ является наиболее рациональной для регулирования экологической и социально-экономической деятельности, способствующей устойчивому развитию региона и изучению уникальных условий формирования экосистем новой суши.

Так сложилось, что за историю существования заповедника только однажды был опубликован сборник трудов заповедника – в 1950 г. Другой сборник - «Стационарные исследования экосистем Северного Приаралья» (1979) – вышел в г. Ленинграде и стал итогом 15-летнего изучения биогеоценозов острова биологами Ленинградского педагогического института им. А.И. Герцена под руководством Л.А. Кузнецова. Кроме того, научные исследования сотрудников заповедника нашли свое отражение в многочисленных статьях, монографиях, научно-популярных книгах и брошюрах: В.Л. Рашек, В.А. Рашек «Государственный заповедник «Остров Барсакельмес» (1963); В.В. Жевнеров «Джейран острова Барсакельмес» (1984); М.И. Исмагилов «Остров куланов» (1973) и др.

Предлагаемый сборник содержит материалы исследований, проведенных в заповеднике и сопредельных территориях за последние 5 лет, а также подводит итоги многолетних наблюдений. Мы надеемся, что эти публикации станут отправной точкой для изучения редких и индикаторных видов и экосистем заповедника в новых границах с учетом присоединения водно-болотных угодий авандельты Сырдарьи; исследований уникальных взаимосвязей островной и материковой биоты и сохранения биоразнообразия в условиях современного природопользования.

Среди авторов сборника есть как известные ученые, так и начинающие исследователи из Казахстана, России и Японии. Многие из них провели не один полевой сезон в заповеднике. Те, кто когда-либо был на Арале или Барсакельмесе, обязательно туда возвращаются. Есть в этом крае особая притягательная сила.

В заключение выражаем благодарность Комитету лесного и охотничьего хозяйства Министерства сельского хозяйства за возможность издания этой книги.

Л.Я. Курочкина, Л.А. Димеева,

## История исследований о. Барсакельмес

Кузнецов Л.А.

Ленинградский Областной институт развития образования, Санкт-Петербург, Россия

Научное открытие о. Барсакельмес произошло в августе 1848 г. экспедицией под командованием лейтенанта из Петербурга Алексея Ивановича Бутакова. Участниками ее были географ А. Макшеев и топограф А. Акишев. Они произвели топографическую съемку острова и описали его ландшафты. Первые зарисовки ландшафтов были сделаны солдатом Тарасом Шевченко. На западной оконечности острова был собран небольшой гербарий.

В 1874 г. остров посетил зоолог из Московского университета В. Аленицин. Он вновь описал ландшафты острова и изучил пресмыкающихся и земноводных. В 1900 г. на острове побывал известный русский географ Л.С. Берг, а в 1922 г. ботаник И. Райкова. Оба провели на острове короткое время и собрали образцы растений, которые поступили в крупнейшие гербарии Санкт-Петербурга и Ташкента. В позапрошлом веке и в начале прошлого постоянного населения на Барсакельмесе не было. Изредка с берега приплывали аральцы – пытались разводить скот, сеять просо и ячмень, ломать саксаул. Рыбопромышленник из Авани пытался освоить остров для своих нужд. С 1929 по 1939 год остров использовала “Союзпушнина”. Сюда завезли крупного суслика - песчаника, сайгаков и джейранов, организовали промысел суслика. Были попытки переселения зайцев-русаков, серых куропаток, фазанов. Жители построили первые дома, создавали бугуты, накапливавшие воду, копали колодцы. В тридцатые годы в Советском Союзе растет интерес к использованию природных ресурсов, в том числе и биологических. Развертываются работы по акклиматизации, по восстановлению ценных видов. На этой волне осваиваются и новые заповедные территории. В 1939 году Совнарком Казахстана создает заповедник “Барсакельмес”. Именно с этого времени начались планомерные исследования природы острова. В полевые сезоны 1940-41 гг. здесь работала группа молодых биологов, выпускников КазГУ. Одни из них больше не вернулись на остров, другие продолжали работать по несколько лет или наезжали в последующие годы. Оставил после себя глубокое исследование распространенной на острове змеи – щитомордника – Д.И. Папоротный, погибший на фронте Великой Отечественной войны. Опубликованы статьи о флоре и растительности Л. Демченко, о сайгаке - Е. Васенко, о птицах острова - М. Исмагилова. Они составили первый выпуск Трудов Барсакельмесского заповедника, вышедший в 1950 г. В последующие годы на остров возвращался алмаатинец М. Исмагилов, собравший большой материал по различным млекопитающим острова, вдохновенно рассказывавший о жизни острова в публикациях семидесятых годов прошлого века. В 50-60-е годы научными сотрудниками становятся



супруги Рашеки. Вячеслав Рашек изучал сайгаков. Долгие часы, а иногда и сутки он проводил в наблюдениях за этой хорошо знакомой, но во многом до сих пор загадочной антилопой. Валентина Рашек изучала куланов. Наблюдая за ней, можно было подумать, что не только куланы признают в ней заботливого друга, но и она знает каждого в лицо. Почти так и было - многие куланы имели свои клички, зоолог хорошо знала их истории и привычки. В семидесятые годы стали изучаться и джейраны. Несколько лет им посвятил В. Жевнеров. Ему принадлежат тонкие наблюдения за самыми скрытыми от глаз человека чертами биологии этих животных. Не будет преувеличением сказать, что все трое зоологов опубликовали монографии, лучшие из посвященных этим животным.

Направленность работы заповедника на копытных определялась плановыми задачами руководителей заповедного дела Казахстана и желанием не только сохранить и изучить копытных пустынь, но и расселять их на новые территории. Последнее относилось, прежде всего, к кулану. Таким образом, изучение других позвоночных занимало второстепенное место, хотя они и играли важную роль в системе отношений на острове. Несколько более повезло птицам. Специально их исследованием занимались М. Исмагилов и А. Гисцов, написавшие интересные очерки об орнитофауне, Д. Елисеев (ЛГПИ), особое внимание уделивший ландшафтной группе птиц песков заповедника и давший обзор и очерки экологии гнездящихся видов. В семидесятые годы в штате заповедника появились энтомологи. А. Коневым, к сожалению, рано ушедшим из жизни, были изучены некоторые группы жуков. Д. Пирюлиным за несколько лет работы в заповеднике был собран огромный материал по энтомофауне, составлена огромная фототека, посвященная экологии и биологии животных, природе заповедника. Энтузиаст своего дела Д. Пирюлин – один из самых плодотворно работавших сотрудников заповедника. Короткое время в заповеднике работали и другие зоологи, к сожалению, не оставившие заметного следа в его научном багаже. Штатных ботаников долгое время на острове не было. В начале семидесятых годов на острове появился первый ботаник Н. Касаткина, исследовавшая растительность лощин и динамику продуктивности растительного покрова в разные по погодным условиям годы.

Одной из важных задач работы научных сотрудников было ведение «Летописи природы». Все достаточно яркие события находили отражение на ее страницах. Достаточно ярко описывали их А. Скарущкий, особенно увлекавшийся геологическими и геоморфологическими процессами (сказывалась его работа на Урале), В. Рашек, К. Бурамбаев, Н. Касаткина. К. Бурамбаев был основателем фенологических наблюдений в заповеднике. Он был дотошным исследователем. По его выездам в верховые маршруты можно было определять не только время суток, но и узнавать о сезонных событиях в мире растений и животных. Заповедник жил напряженной жизнью, его сотрудники старались решать не только свои задачи, но и поддерживать связи с внешним научным миром. С краткими визитами в заповеднике были

московские зоологи Т. Адольф, В. Галушин, А. Банников, алмаатинцы А. Слудский, В. Шоль, А. Соломатин, горьковчанин Л. Шалдыбин, ленинградцы-петербуржцы Е. Павловский и Н. Аладин. Их наблюдения в той или иной мере тоже были опубликованы. Последние годы своей жизни на острове проводил академик АН Казахстана А. Слудский. Тонкий наблюдатель природы он задумывал книгу о жизни куланов. Интересные наблюдения за растительным покровом Барсакельмеса были проведены изучавшими восточное побережье моря алмаатинскими ботаниками Л. Димеевой и В. Вухрером. К 35-летию заповедника в нем была проведена интересная научная конференция, в которой приняли участие казахстанцы и гости из Ленинграда.

В середине двадцатого века в мировой науке усиливается внимание к комплексным исследованиям, к изучению экосистем и происходящих в них динамических процессов. В начале 60-х годов интерес к изучению некоторых типов пустынных экосистем привел нас на Барсакельмес. По времени это совпало с начавшимися процессами обмеления Арала. Встретив понимание со стороны руководства заповедника, мы стали готовиться к организации комплексных наблюдений. В ходе подготовки к мониторинговым исследованиям была описана растительность острова, выстроена ее классификация. Изучена и проанализирована флора заповедника. Особое внимание уделено редким и охраняемым видам Казахстана. Продолжалось изучение фауны, прежде всего некоторых групп беспозвоночных. Программа наблюдений включала изучение изменений, происходящих в различных компонентах экосистем. Исследовались растительные сообщества (состав, фенологические стадии, некоторые функциональные особенности, продуктивность; популяции, экология и биология доминирующих видов и пр.), животное население (состав и численность позвоночных и насекомых, особенности биологии и экологии некоторых видов и пр.), состав и динамика микробного населения и альгофлоры почв. Почвенный компонент рассматривался как динамическая система с изменяющимся солевым составом и воднофизическими свойствами. Подробно изучался экоклимат. Все это рассматривалось под углом взаимодействия между всеми компонентами экосистем в условиях естественного развития и антропогенных воздействий.

В исследованиях (руководитель Л.А. Кузнецов) принимали участие специалисты различного профиля - сотрудники Ленинградского государственного педагогического института им. А.И. Герцена (Н.Н. Романова, И.В. Панкратова, Н.Н. Савицкая, К.И. Левицкая, Л.М. Клейменова, О.А. Корнилова, Г.И. Дубенская, Д.О. Елисеев, К.А. Лукомская, О.В. Макаренко и др.), многочисленные студенты. Некоторые из них связали свои исследования в последующие годы с Аралом (Н.С. Касаткина, Л.А. Димеева, Д.Д. Пилюрин и др.), другие стали учеными, преподавателями вузов, учителями в разных концах СНГ. В их памяти Барсак остался навсегда красивейшим природным феноменом, их маленькой ступенькой в большую жизнь. Многие годы они с благодарностью вспоминают неоценимый опыт исследований в слаженном научном коллективе.

Итоги этих исследований опубликованы лишь частично, но широко использовались в практике заповедного дела в Казахстане, при мероприятиях по сохранению редких видов копытных животных. Среди важных итогов комплексных исследований было составление прогнозов развития экосистем о. Барсакельмес в связи с ситуацией на Арале. Поскольку заповедник был единственной точкой на море, где проводились подобные и столь долгосрочные исследования, эти материалы были использованы в работе Правительственной (СССР) комиссии для разработки мер по восстановлению экологического равновесия в Приаралье. Заповедник служил своему морю и своей стране. Концепция преодоления Аральского кризиса была опубликована рабочей группой (членом ее был и автор настоящей публикации) в 1991 г. В бюджете страны отдельной строкой планировались деньги на реализацию концепции, они дополнялись бюджетами каждой из аральских республик. Увы, осуществить эту концепцию, было не суждено ....

В разные годы в нем работали зоологи С. Касаткин (питание копытных), Э. Исмагулов (экология рептилий), М. Мендаков (экология суслика). Девяностые годы – период застоя (в заповеднике не было научных сотрудников). В начале XXI века заповедник обретает новые территории. Начинается новый этап научной истории заповедника “Барсакельмес”. Энергично работает второй ботаник в истории З. Алимбетова. Молодые зоологи изучают герпетофауну (Г. Сатекеев), птиц (Б. Куандыков) и расселившегося на новые территории кулана (Х. Каниев). В заповедник вновь стали приезжать научные гости, заинтересованные в судьбе уникального заповедника (Н.В. Аладин, Р.Т. Шаймарданов, Л.Я. Курочкина, Н.П. Огарь, З-В. Брекле, В. Вухрер, Т. Дуйсебаева, А.Ф. Ковшарь и др.), журналисты, корреспонденты (Г. Резниченко, М. Хаттори) и представители крупнейших ТВ компаний (National Geographic, Nikkei TV).

Говоря об истории нельзя не вспомнить организаторов жизни заповедника и его людей. Александра Ивановна Самойленко возглавила заповедник в суровые годы войны. Женщина, имевшая за плечами лишь бухгалтерские курсы - она с пиететом относилась к науке. Тогда были созданы и поддерживались научные коллекции, росла библиотека. Годы были трудные и посещение острова строго регламентировалось разными ведомствами, что, конечно, мешало научным связям. А. И. Самойленко была активным директором до последних дней своей жизни. Ограничимся словами о первом директоре, свидетелей работы которой уже не осталось. О ее последователях скажем лишь добрые слова о Л.М. Смирновой, С. Мусаеве. Добрые слова и о Магжане Турсинбаеве, ставшем руководителем в новых условиях.

Море ушло, но заповедник остался эталоном природы Северного Приаралья, единственной охраняемой природной территорией, на которой представлены экосистемы пустынь казахстанского типа. Сегодня среди задач заповедника - мониторинговые исследования на основе базовых материалов предыдущих периодов наблюдений, активное научное освоение новых охраняемых территорий. Пожелаем ему успешной работы.

## Анализ флоры заповедника “Барсакельмес”

Димеева Л.А. \*, Алимбетова З.Ж. \*

\* Институт ботаники и фитоинтродукции МОН РК, Алматы, Казахстан

\*\* ГПЗ «Барсакельмес», Аральск, Кызылординская обл., Казахстан

### История исследований

Первые флористические исследования на о. Барсакельмес началась в 1900 г., когда остров посетил Л.С. Берг. По гербарным сборам Берга на островах и побережье Д.И. Литвинов (1905) опубликовал список, включающий 219 видов растений. В этом списке только 4 вида были собраны на о. Барсакельмес: *Frankenia hirsuta*, *Astragalus ammodendron*, *Limonium otolepis*, *Calligonum humile*. В 1939 году на острове был организован заповедник. Первые результаты научных исследований были опубликованы в «Трудах государственного заповедника Барса-Кельмес» (1950). Флора и растительность была описана Л.А. Демченко. В тот период на острове было найдено 130 видов растений, относящихся к 27 семействам. В 1965 г. в заповеднике начала работать экспедиция биологов из Ленинградского педагогического института им. А.И. Герцена под руководством Л.А. Кузнецова. С этого момента начался период планомерного изучения флоры и растительности острова. Результаты многолетних исследований были опубликованы в научных журналах и сборниках, главный из которых – «Стационарные исследования экосистем Северного Приаралья» (1979). В 1995 году Л.А. Кузнецов публикует статью «Флора острова Барсакельмес». В этой работе проводится глубокий всесторонний анализ флоры острова: систематического состава, географического распространения, экобиоморф, жизненных форм, ботанико-географических связей с другими регионами; большое внимание уделяется сохранению ботанического разнообразия. На тот период флора состоит из 257 видов, относящихся к 172 родам и 46 семействам. С 2006 г. заповедник стал существовать в новых границах, к территории бывшего острова присоединили осушенное дно моря и участок «Каскакулан». Сведения о флоре бывшего острова Каскакулан и прилегающей осушки уже приводились в работе Димеевой и Кузнецова (1999). На основе анализа списков видов и полевых исследований на осушенном дне моря был опубликован новый список сосудистых растений заповедника (Димеева, Алимбетова, 2006), который состоял из 278 видов, относящихся к 51 семейству и 174 родам. Флористические сборы 2007 г. на полуострове Барсакельмес, в урочищах Каскакулан и Токпан выявили новинки флоры заповедника. В настоящее время в заповеднике отмечено 298 видов сосудистых растений: на п-ве Барсакельмес зарегистрировано 260 видов, на Каскакулане – 118, на Токпане - 58. Список видов заповедника будет пополняться по мере детального обследования присоединенных территорий – бывших островов Каскакулан и Узункаир с прилегающей осушкой и урочищ Токпан и Акколь.

### Таксономический состав флоры

Флора заповедника состоит из 298 видов сосудистых растений, относящихся к 50 семействам и 176 родам. Список видов (приводится в конце статьи в таблице 3) составлен по номенклатуре С.К. Черепанова (1995) за исключением видов рода *Calligonum*, которые приводятся по «Флоре Казахстана». В спектре ведущих семейств преобладают представители маревых, сложноцветных, крестоцветных, злаковых, гречишных, бобовых, бурачниковых, лютиковых, лилейных (таблица 1), которые составляют 75% флоры. Наиболее крупные роды: *Calligonum* (16 видов), *Artemisia* (11), *Atriplex* (11), *Astragalus* (8), *Strigosella* (7), *Salsola* (6), *Climacoptera* (5).

Таблица 1. Таксономический состав флоры заповедника Барсакельмес

Семейства (50)	Число родов (176)	Число видов (298)	% от общего числа видов
Chenopodiaceae	24	60	20,1
Asteraceae	23	36	12,1
Brassicaceae	21	30	10,1
Poaceae	19	29	9,7
Polygonaceae	5	22	7,4
Fabaceae	10	18	6,0
Boraginaceae	9	12	4,0
Ranunculaceae	7	8	2,7
Liliaceae	3	7	2,3
Apiaceae	2	5	1,7
Caryophyllaceae	4	5	1,7
Cyperaceae	4	5	1,7
Convolvulaceae	1	4	1,3
Tamaricaceae	1	4	1,3
Alliaceae	1	3	1,0
Ephedraceae	1	3	1,0
Orobanchaceae	2	3	1,0
Papaveraceae	2	3	1,0
Limoniaceae	1	3	1,0
Fumariaceae	2	2	0,7
Frankeniaceae	1	2	0,7
Geraniaceae	2	2	0,7
Plantaginaceae	1	2	0,7
Solanaceae	1	2	0,7
Asparagaceae	1	2	0,7

Asclepiadaceae	1	1	0,3
Berberidaceae	1	1	0,3
Biebersteiniaceae	1	1	0,3
Capparidaceae	1	1	0,3
Cuscutaceae	1	1	0,3
Hypocoaceae	1	1	0,3
Iridaceae	1	1	0,3
Juncaceae	1	1	0,3
Lythraceae	1	1	0,3
Malvaceae	1	1	0,3
Nitrariaceae	1	1	0,3
Peganaceae	1	1	0,3
Potamogetonaceae	1	1	0,3
Rosaceae	1	1	0,3
Rubiaceae	1	1	0,3
Scrophulariaceae	1	1	0,3
Thymelaeaceae	1	1	0,3
Typhaceae	1	1	0,3
Ulmaceae	1	1	0,3
Zannichelliaceae	1	1	0,3
Zosteraceae	1	1	0,3
Zygopyllaceae	1	1	0,3

### **Анализ жизненных форм**

Биоморфологическая структура флоры состоит из следующих групп жизненных форм: деревья, кустарники, кустарнички, полукустарники, полукустарнички, травянистые многолетники и однолетники (таблица 2). При определении жизненных форм были использованы труды И.Г. Серебрякова (1962), Б.А. Быкова (1960-1965), Н.Т. Нечаевой и др. (1973), Л.Я. Курочкиной (1978). В спектре жизненных форм преобладают травянистые формы: однолетники (141 вид) и травянистые многолетники (96 видов).

Существует и другой подход к выделению групп жизненных форм. Это система, разработанная К. Раункиером (Raunkiaer, 1910; Серебряков, 1962). В основу подразделения жизненных форм Раункиер предложил лишь один признак - расположение почек возобновления, позволяющее растениям переживать неблагоприятное время года. Жизненные формы Раункиер рассматривал как итог и результат приспособления растений к климатическим условиям региона, возникшие в процессе исторического развития. Классификация состоит из следующих групп видов: терофиты (Т), геофиты (G), гемикриптофиты (Н), хамефиты (Ch), фанерофиты (Ph), гидрофиты (Hy) и др.

Каждая группа может быть детализирована. Процентное распределение видов по группам автор назвал биологическим, или фито-климатическим спектром.

Таблица 2. Биоморфологическая структура флоры

Жизненная форма	Число видов	% от общего числа видов
Деревья	4	1,3
Кустарники	32	10,7
Кустарнички	3	1,0
Полукустарники	8	2,7
Полукустарнички	14	4,7
Травянистые многолетники:	96	32,2
однодольные	42	14,1
двудольные	54	18,1
паразитические	3	1,0
Однолетники:	141	47,3
длительной вегетации	72	24,2
эфемеровые	69	23,2

В заповеднике наиболее многочисленна группа терофитов, или однолетников (141 вид; 47,3%) (рисунок 1), представленная главным образом эфемерами (*Tetractme quadricornis*, *Ceralocephala falcata*, *Strigosella circinata*, *Papaver pavonium*, т.п.) и видами из сем. Маревых (*Salicornia europaea*, *Suaeda acuminata*, *S.crassifolia*, *Climacoptera aralensis*, *C.lanata*, *Petrosimonia triandra*).

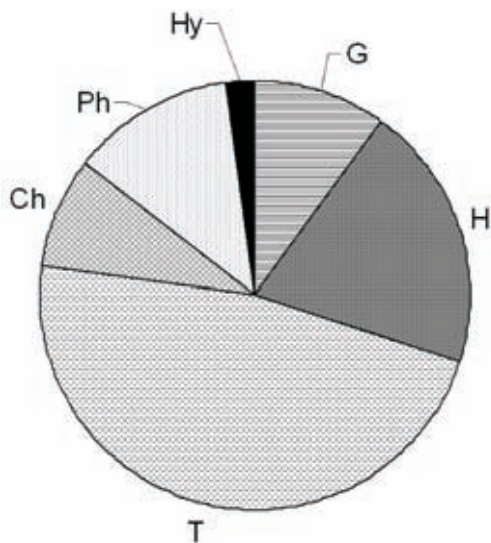
Группа геофитов (30 видов; 10,1%) состоит из эфемероидов, почки возобновления у них располагаются в почве. Это геофиты: луковичные - виды родов *Tulipa*, *Allium*, *Gagea*; корневищные (корне-клубневые) - *Iris songarica*, *Geranium transversale*, *Rheum tataricum*, *Megacarpaea megalocarpa*; паразитические - *Cystanche salsa*, *Orobanche cernua*.

Гемикриптофиты (59; 19,8%) – травянистые многолетники с почками возобновления, расположенными в поверхностном слое почвы. Некоторые из них являются доминантами и субдоминантами растительных сообществ (*Agropyron desertorum*, *Leymus racemosus*, *Phragmites australis*, *Stipagrostis pennata*, *Aeluropus littoralis*, *Alhagi pseudalhagi*, *Zygophyllum oxianum*, *Limonium tolepis*, *Karelinia caspia*, т.п.).

Хамефиты (25; 8,4%) – наиболее характерная жизненная форма пустынь Казахстана и Средней Азии (Рачковская и др., 2003). Группа состоит из полукустарничков и полукустарников с ежегодно отмирающими генеративными побегами. Многие виды этой группы доминируют на значительных пространствах, к ним относятся представители рода *Artemisia*, виды *Kalidium*, *Suaeda microphylla*, *Kochia prostrata*, т.п. В группу входят также кустарнички *Ephedra distachya*, *E. intermedia*.

Фанерофиты (36; 12,1%) представлены невысокими пустынными деревьями (микро-фанерофиты: *Haloxylon aphyllum*, *H.persicum*, *Ammodendron conollyi*; кустарниками (нано-фанерофиты): *Lycium ruthenicum*, *Salsola arbuscula*, *Astragalus brachypus*, *A.ammодendron*, видами родов *Calligonum*, *Tamarix*; а также видом - интродуцентом - *Ulmus pumila*.

Группа гидрофитов самая немногочисленная (7; 2,3%), к ней относятся растения временных водоемов и акватории Аральского моря (*Typha laxmannii*, *Scirpus tabernaemontani*, *Zostera noltii*).



**Рисунок 1.** Спектр жизненных форм флоры заповедника Барсакельмес



## Географический анализ

Анализ географического распространения видов основан на опубликованных данных (Флора СССР, 1934-1963; Флора Казахстана, 1956-1966; Лавренко, 1962, Карамышева, Рачковская, 1973; Курочкина, 1978; Ережепов, 1978; Ульянова, 2005). Основой анализа послужили схемы ботанико-географического районирования пустынь Древнего Средиземья и степей Евразии Е.М. Лавренко (Лавренко, 1962; 1970) и пустынных регионов Казахстана и Средней Азии (Рачковская и др., 2003). Типы ареалов не эквивалентны по размеру. Виды одного ареала не характеризуются абсолютным совпадением географического распространения. Соотношение геоэлементов представлено на рисунке 2.

1. Космополитные виды (8; 2,7%) встречаются во многих гумидных и аридных областях северного и южного полушарий. К ним относятся: *Potamogeton perfoliatus*, *Phragmites australis*, *Bolboschoenus maritimus*, *Salicornia europaea*, *Convolvulus arvensis*.

2. Голарктические виды (8; 2,7%). Область распространения - Голарктическое царство флоры. Среди них: *Typha angustifolia*, *Zostera noltii*, *Poa bulbosa*, *Chenopodium glaucum*, *Descurainia sophia*.

3. Палеарктические виды (40; 13,4%) распространены в умеренных и субтропических областях Европы и Азии. Группа объединяет виды с широкой экологией: *Atriplex sagittata*, *A. micrantha*, *Lactuca tatarica*, *L. serriola*.

4. Средиземная группа видов (62; 20,8%) распространена в южной части Палеарктики - область Древнего Средиземья в понимании М.Г. Попова и Е.М. Лавренко (Попов, 1927; Лавренко, 1962). Виды, относящиеся к средиземному типу ареала, широко распространены в пустынных и степных регионах Евразии и частично Северной Африки. Группа включает следующие виды: *Aeluropus littoralis*, *Peganum harmala*, *Nitraria schoberi*, *Tamarix laxa*, *T. litwinowii*, *T. ramosissima*, *Kochia prostrata*.

5. Восточносредиземный тип ареала (45; 15,1%) распространен в степях Казахстана и Монголии, пустынях Турана, Гоби, в горах Средней и Центральной Азии (Рачковская, 1986). К этой группе относятся следующие виды: *Agropyron desertorum*, *A. fragile*, *Stipa caspia*, *Kalidium foliatum*, *Suaeda acuminata*, *Salsola foliosa*, *Anabasis aphylla*, *Artemisia schrenkiana*, *Tamarix elongata*.

6. Ирано-туранские виды (51; 17,1%). Распространены в пределах Ирано-Туранской подобласти Сахаро-Гобийской пустынной области. К ним относятся: *Stipagrostis pennata*, *Carex pachystilis*, *Allium schubertii*, *Atriplex aucheri*, *Suaeda microphylla*, *S. crassifolia*, *Haloxylon aphyllum*, *H. persicum*.

7. Туранские виды (33; 11,1%). Область распространения охватывает южные и северные пустыни Турана. В состав группы входят: *Calligonum macrocarpum*, *Halimocnemis karelinii*, *H. villosa*, *Ammodendron conollyi*, *Zygophyllum oxianum*, *Taraxacum monochlamydeum*.

8. Северотуранские виды (12; 4,0%) распространены в пределах Северотуранской пустынной провинции (большая часть Казахстанских пустынь, Прикаспийская низменность, включая территорию России). К группе относятся следующие виды: *Climacoptera aralensis*, *Artemisia tomentella*, *Chondrilla brevirostris*, *Calligonum leucocladum*, *Eremosparton aphyllum*, *Alhagi pseudalhagi*.

9. Северотуранско-джунгарские и турано-джунгарские виды (8; 2,7%) распространены в Северном и Южном Туране с иррадиациями в Джунгарскую провинцию: *Artemisia terrae-albae*, *Tragopogon sabulosus*, *T.ruber*, *T.sabulosus*, *Calligonum caput-medusae*.

10. Причерноморско-северотуранские и причерноморско-туранские виды (12; 4,1%) занимают обширную территорию от Черного моря до Западной Сибири в пределах Причерноморско-Казахстанской степной подобласти Е.М. Лавренко (1970) и Северотуранской и Южнотуранской пустынных провинций. К ним относятся: *Stipa sareptana*, *Atriplex sphaeromorpha*, *Petrosimonia triandra*, *Ferula canescens*.

11. Северотуранско-западносибирские и туранско-западносибирские виды (3; 1,0%) распространены в пределах Северотуранской и Южнотуранской пустынных провинций и Западносибирско-Казахстанского блока лесостепной и степной провинций (*Scorzonera tuberosa*, *Astragalus vulpinus*, *Stipa richteriana*).

12. Арало-каспийские виды (2; 0,7%). К ним относятся: *Corispermum aralo-caspicum*, *Suaeda crassifolia*.

Эндемики Казахстана (14; 4,7%): *Atriplex pungens*, *Petrisimonia hirsutissima*, *Astragalus brachypus*, *Artemisia quinqueloba*, *A.aralensis*, *A.scopiformis*, *A.camelorum*, *Calligonum crispatum*, *C.palibinii*, *C.humile*, *C.spinulosum*, *Tulipa borszczovii*. К аральским эндемикам относятся: *Corispermum laxiflorum*, *Atriplex pratovii*.



Рисунок 2. Географическая структура флоры заповедника "Барсакельмес"

Анализ флоры заповедника “Барсакельмес” в новых границах показал, что особенности таскономической, биоморфологической и географической структуры определяются положением его в пределах внутриконтинентальных пустынь Туранской низменности. К первым пяти семействам относятся маревые, сложноцветные, крестоцветные, злаковые и гречишные. Немаловажно также значение видов из семейств бобовых, бурачниковых, лютиковых и лилейных. Такое распределение семейств характерно для региональных флор Ирано-Туранской подобласти Сахаро-Гобийской пустынной области (Коровин, 1961; Лавренко, 1962; Родин, 1963 и др.). Спектр жизненных форм показывает механизм адаптации видов флоры к аридным условиям пустыни. Преобладают терофиты – однолетние растения, среди которых особое место занимают эфемеры, составляющие почти половину видов группы. Большое значение также имеют однолетние виды солянок, многие из которых являются доминантами растительных сообществ (*Atriplex pratovii*, *Salicornia europaea*, *Suaeda crassifolia*, *Halogeton glomeratus*, т.п.). Виды травянистых многолетников (гемикриптофиты, геофиты, гидрофиты) составляют вторую по численности группу. Группа гемикриптофитов наиболее характерна для степной зоны. Vegetация растений этого типа в аридной зоне не идет дальше засушливого сезона (Коровин, 1961). Хамефиты – индикаторная группа пустынь (Коровин, 1961). В заповеднике виды этой группы (*Artemisia terrae-albae*, *Anabasis salsa*) формируют зональные типы растительности. В группе фанерофитов преобладают псаммофильные растения – жужгун, саксаул, песчаная акация, боялыч и др.

Анализ ареалов показал, что наиболее представленная группа видов связана с территорией Древнего Средиземья. К группе со средиземным типом ареала относятся 107 видов. К палеарктическому ареалу относятся 40 видов. ирано-туранский и туранский типы ареалов представлены 51 и 33 видами соответственно. Северотуранские (казахстанские) виды (включая эндемики Казахстана) составляют 8,7% (26 видов) флоры. Автохтонные аральские и арало-каспийские виды составляют всего 1,3% (4 вида). Видовой состав не отличается высоким числом оригинальных элементов, что говорит об аллохтонном характере флоры и ее молодости. Наличие неоэндемика лебеды Пратова свидетельствует о современных процессах формообразования. Сравнение с флористическими списками сопредельных территорий (Кузнецов, 1995) подтверждает то, что эта флора является типичной для пустынь Турана, но наиболее близки ее связи с Северным Приаральем. Однако во флористическом составе заповедника есть виды (*Ephedra strobilacea*, *Ammodendron conollyi*), более распространенные в южнотуранских пустынях, что указывает на некоторый переходный характер флоры.

Таким образом, уникальность флоры заповедника “Барсакельмес” может рассматриваться в нескольких аспектах. С одной стороны – это репрезентативность флоры как типичной для Туранских пустынь, отражающей региональное ботаническое разнообразие. В пределах заповедника широко распространены зональные типы растительного покрова – белоземельнопопынники, биюргунники, черносаксаульники и др., которые служат эталонами ненарушенной растительности, изучение флористической и фитоценотической структуры которых, а также функционирования дают сравнительный материал для оценки факторов и направленности процессов опустынивания и антропогенной трансформации экосистем. С другой стороны на небольшой территории заповедника отмечено 14 эндемиков Казахстана (из 19 на всем побережье Арала), в числе которых аральский неоэндемик лебеда Пратова. Есть в заповеднике и редкие растения, включенные в Красную книгу Казахстана (1981; 2008) - *Tulipa biflora*, *T. borszczowii*, *Atriplex pratovii*. Глобальное значение имеет формирующаяся флора осушенного дна Аральского моря, изучение которой дает представление о механизмах первичных сукцессий и миграционных потоках пограничных флор.

**Таблица 3.** Список сосудистых растений заповедника "Барсакельмес"  
(Б-Барсакельмес, К-Каскакулан, Т- Токпан)

Семейства /Виды	Б	К	Т
Alismataceae Vent. - Частуховые			
1. <i>Alisma gramineum</i> Lej. – Частуха злаковая	+		
Alliaceae J. Agardh - Луковые			
2. <i>Allium caspium</i> (Pall.) Vieb. – Лук каспийский	+	+	
3. <i>A. sabulosum</i> Stev. ex Bunge – Л.песчаный	+	+	+
4. <i>A. schubertii</i> Zucc. – Л.Шуберта	+	+	
Amaranthaceae Juss. - Амарантовые			
5. <i>Amaranthus albus</i> L. – Щирица белая	+		
Amaryllidaceae Jaume - Амариллисовые			
6. <i>Ixiolirion tataricum</i> (Pall.) Herb. – Иксиолирион татарский	+		
Apiaceae Lindl. - Зонтичные			
7. <i>Ferula canescens</i> (Ledeb.) Ledeb. – Ферула седоватая	+	+	+
8. <i>F. karelinii</i> Bunge – Ф.Карелина			+

9. <i>F. lehmannii</i> Boiss. – Ф.Леманна	+		
10. <i>F. nuda</i> Spreng. – Ф.голая	+		
11. <i>Turgenia latifolia</i> (L.) Hoffm. – Тургенция широколистная	+		
Asclepiadaceae R. Br. - Ластовневые			
12. <i>Cynanchum sibiricum</i> Willd. – Цинанхум сибирский	+	+	+
Asparagaceae Juss. – Спаржевые			
13. <i>Asparagus breslerianus</i> Schult. & Schult. fil. –Спаржа Бреслера	+		
14. <i>A. persicus</i> Baker – С.персидская	+		
Asteraceae Dumort. – Сложноцветные			
15. <i>Acantholepis orientalis</i> Less. – Акантолепис восточный		+	
16. <i>Acroptilon repens</i> (L.) DC. – Горчак ползучий	+		
17. <i>Amberboa turanica</i> Iljin - Амбербоа туранская	+		
18. <i>Artemisia aralensis</i> Krasch. – Полынь аральская	+		
19. <i>Artemisia arenaria</i> DC – П.песчаная			
20. <i>Artemisia camelorum</i> Krasch – П.верблюдов	+		
21. <i>Artemisia nitrosa</i> Web. – П.селитряная	+		
22. <i>A. quinqueloba</i> Trautv. – П.четырёхдольчатая	+		
23. <i>A. santolina</i> Schrenk - П.сантолиновая	+	+	
24. <i>A. scopiformis</i> Ledeb. – П.прутьевидная	+	+	
25. <i>A. schrenkiana</i> Ledeb. – П.Шренковская	+		
26. <i>A. terrae-albae</i> Krasch. – П.белоземельная	+	+	
27. <i>A. turanica</i> Krasch. – П.туранская	+		
28. <i>A. tomentella</i> Trautv. – П.тонковолочная	+		
29. <i>Carthamnus gypsicola</i> Iljin - Сафлор гипсолюбивый	+		
30. <i>Chondrilla brevirostris</i> Fisch. & C. A. Mey. – Хондрилла коротконосиковая		+	
31. <i>Cichorium intybus</i> L. - Цикорий обыкновенный	+		
32. <i>Crepis tectorum</i> L. – Скерда кровельная			+

33. <i>Epilasia hemilasia</i> (Bunge) Clarke – Эпилазия полущерстистая			+
34. <i>Filago arvensis</i> (L.) – Жабник полевой	+		
35. <i>Hyalea pulchella</i> (Ledeb.) C. Koch - Гиалея красивая	+	+	+
36. <i>Jurinea cyanoides</i> (L.) Reichenb. – Наголоватка васильковая	+		
37. <i>Karelinia caspia</i> (Pall.) Less. – Карелиния каспийская	+	+	
38. <i>Koelipinia linearis</i> Pall. – Кельпиния линейная	+	+	+
39. <i>Lactuca serriola</i> L. – Латук дикий		+	
40. <i>L. tatarica</i> (L.) C. A. Mey. – Л. татарский	+	+	
41. <i>L. undulata</i> Ledeb. – Л. волнистый	+		
42. <i>Matricaria recutita</i> (L.) Rauschert - Ромашка ободранная	+		
43. <i>Senecio noeanus</i> Rupr. – Крестовник Ноевский	+	+	+
44. <i>Saussurea salsa</i> (Pall. ex Vieb.) Spreng. – Горькуша солончаковая		+	
45. <i>Scorzonera tuberosa</i> Pall. – Козелец клубненосный	+		
46. <i>Taktajiantha pusilla</i> (Pall.) Nazarova – Крошечный	+	+	
47. <i>Taraxacum monochlamydeum</i> Hand.-Mazz. – Одуванчик однопокровный	+		
48. <i>T. bicornis</i> Dahlst. – О. двурогий	+		
49. <i>Tragopogon ruber</i> S. G. Gmel. – Козлобородник красный	+		
50. <i>Tripolium vulgare</i> Nees – Астра триполиум	+	+	
<i>Berberidaceae</i> Juss. - Барбарисовые			
51. <i>Leontice incerta</i> Pall. – Леонтица сомнительная	+		
<i>Biebersteiniaceae</i> Endl. – Биберштейниевые			
52. <i>Biebersteinia multifida</i> DC. – Биберштейния многонадрезанная	+		
<i>Boraginaceae</i> Juss. - Бурачниковые			
53. <i>Argusia sibirica</i> (L.) Dandy – Аргузия сибирская	+		
54. <i>Arnebia decumbens</i> (Vent.) Coss. & Kral. – Арнебия простертая	+		+

55. <i>Asperugo procumbens</i> L. - Асперуга простертая	+		
56. <i>Buglossoides arvensis</i> (L.) Johnst. Буглоссоидес (воробейник) полевой	+		
57. <i>Heterocaryum rigidum</i> A. DC. – Гетерокарий жесткий	+		
58. <i>H. szovitsianum</i> (Fisch. & C. A. Mey.) A. DC. Г.Шовица	+		
59. <i>Lappula semiglabra</i> (Ledeb.) Guerke – Липучка полуголая	+	+	
60. <i>L. patula</i> (Lehm.)Menyharth – Л.пониклая	+		
61. <i>L. spinocarpos</i> (Forssk.) Aschers. ex O. Kuntze - Л.колючеплодная	+		+
62. <i>Nonea caspica</i> (Willd.) G. Don fil. – Нонья каспийская		+	
63. <i>Rochelia retorta</i> (Pall.) Lipsky - Рохелия согнутая	+		
64. <i>Suchtelenia calycina</i> (C. A. Mey.) A. DC. – Сухтеленя чашечная	+		
<b>Brassicaceae Burnett – Крестоцветные</b>			
65. <i>Alyssum dasycarpum</i> Steph. – Бурачок пушистоплодный	+		
66. <i>A. turkestanicum</i> Regel & Schmalh. – Б.туркестанский	+		
67. <i>Barbarea vulgaris</i> R.Br. – Сурепка обыкновенная	+		
68. <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik. – Пастушья сумка	+		
69. <i>Cardaria pubescens</i> (C. A. Mey.) Jarm. – Сердечница пушистая	+		
70. <i>Chorispora tenella</i> (Pall.) DC. – Хориспора нежная	+		
71. <i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb ex Prantl – Дескурайния Софии	+	+	+
72. <i>Diptychocarpus strictus</i> (Fisch. ex Vieb.) Trautv. – Двоякоплодник прямой	+		
73. <i>Erysimum cheiranthoides</i> L. Желтушник левкойный	+		
74. <i>Euclidium syriacum</i> (L.) R. Br. – Крепкоплодник сирийский	+		
75. <i>Goldbachia laevigata</i> (Vieb.) DC. – Гольдбахия гладкая	+		
76. <i>Isatis minima</i> Bunge – Вайда маленькая		+	+
77. <i>Lepidium latifolium</i> L. – Клоповник широколистный	+	+	
78. <i>L. perfoliatum</i> L. – К.прозеннолистный	+	+	+

79. <i>Leptaleum filifolium</i> (Willd.) DC. – Лепталеум нителистный	+	+	
80. <i>Litwinowia tenuissima</i> (Pall.) Woronow ex Pavl. – Литвиновия тончайшая	+		
81. <i>Megacarpa megalocarpa</i> (Fisch. ex DC.) B. Fedtsch. – Крупноплодник крупноплодный	+		
82. <i>Meniocus linifolius</i> (Steph.) DC. – Плоскоплодник льнолистный	+		
83. <i>Pachypterygium multicaule</i> (Kar. & Kir.) Bunge – Толстокрыл многостебельный		+	
84. <i>Sinapis arvensis</i> L. - Горчица полевая	+		
85. <i>Strigosella africana</i> (L.) Botsch. – Стригозелла африканская	+	+	+
86. <i>S. brevipes</i> (Bunge) Botsch. – С. коротконогая	+		
87. <i>S. circinata</i> (Bunge) Botsch. – С. завитая	+	+	+
88. <i>S. hispida</i> (Litv.) Botsch. – С. щетинистая	+		
89. <i>S. intermedia</i> (C.A.Mey) Botsch. – С. средняя	+		
90. <i>S. scorpioides</i> (Bunge) Botsch. – С. скорпионовидная	+	+	+
91. <i>S. stenopetala</i> (Bernh. ex Fisch. & C.A.Mey) Botsch. – С. узколепестная	+		
92. <i>Tauscheria lasiocarpa</i> Fisch. ex DC. – Таушерия опушенноплодная	+		
93. <i>Tetracme quadricornis</i> (Steph.) Bunge - Четверозубец четырехрогий	+		
94. <i>T. recurvata</i> Bunge – Ч. загнутый		+	
Capparidaceae Juss. - Каперсовые			
95. <i>Capparis spinosa</i> L. – Каперцы колючие	+		
Caryophyllaceae Juss. - Гроздичные			
96. <i>Gypsophila paniculata</i> L. – Качим метельчатый	+		
97. <i>G. perfoliata</i> L. – К. пронзеннолистный	+		
98. <i>Holosteum umbellatum</i> L. - Костенец зонтичный	+		
99. <i>Minuartia regeliana</i> (Trautv.) Mattf. - Минуарция Регелевская	+		
100. <i>Silene nana</i> Kar. & Kir. – Смолевка карликовая	+		



Chenopodiaceae Vent. – Маревые			
101. <i>Agriophyllum squarrosum</i> (L.) Moq. – Кумарчик растопыренный	+		
102. <i>Anabasis aphylla</i> L. – Анабазис безлистный (итсигек)	+	+	+
103. <i>A. salsa</i> (C. A. Mey.) Benth. ex Volkens – А. солончаковый (биюргун)	+	+	
104. <i>Atriplex aucheri</i> Moq. – Лебеда Аушера	+		
105. <i>A. cana</i> C. A. Mey. – Л. седая (кокпек)	+		
106. <i>A. littoralis</i> L. – Л. прибрежная		+	
107. <i>A. micrantha</i> C. A. Mey. – Л. мелкоцветковая		+	+
108. <i>A. ornata</i> Iljin – Л. украшенная	+		
109. <i>A. oblongifolia</i> Waldst. et Kit.- Л. продолговатолистная	+		
110. <i>A. pratovii</i> Suchor. – Л. Пратова	+	+	
111. <i>A. pungens</i> Trautv. – Л. колючая	+		
112. <i>A. sagittata</i> Borkh. – Л. лоснящаяся			+
113. <i>A. sphaeromorpha</i> Iljin – Л. шарообразная			
114. <i>A. tatarica</i> L. – Л. татарская			
115. <i>Bassia hyssopifolia</i> (Pall.) O. Kuntze – Бассия иссополистная	+	+	
116. <i>B. sedoides</i> (Pall.) Aschers. – Б. очитковидная	+		
117. <i>Bieneria cycloptera</i> Bunge – Бинерция окружнокрылая	+		
118. <i>Ceratocarpus arenarius</i> L. – Рогач (эбелек) песчаный	+	+	
119. <i>C. utriculosus</i> Bluk. – Р. сумчатый	+	+	
120. <i>Chenopodium glaucum</i> L. – Марь сизая	+		
121. <i>Climacoptera aralensis</i> (Iljin) Botsch. – Климакоптера аральская	+	+	+
122. <i>C. brachiata</i> (Pall.) Botsch. – К. супротивнолистная	+	+	+
123. <i>C. crassa</i> (Vieb.) Botsch. – К. мясистая			+
124. <i>C. ferganica</i> (Drob.) Botsch. – К. ферганская		+	+
125. <i>C. lanata</i> (Pall.) Botsch. – К. шерстистая		+	
126. <i>Corispermum aralo-caspicum</i> Iljin – Верблюдка арало-каспийская	+	+	+

127. <i>C. hyssopifolium</i> L. – Виссополистная	+	+	+
128. <i>C. laxiflorum</i> Schrenk – В.рыхлоцветковая		+	
129. <i>Girgensohnia oppositiflora</i> (Pall.) Fenzl – Гиргенсония супротивноцветковая	+	+	
130. <i>Halimocnemis karelinii</i> Moq. – Галимокнемис Карелина	+	+	
131. <i>H. villosa</i> Kar.&Kir – Г. мохнатый	+		
132. <i>H. sclerosperma</i> (Pall.) C. A. Mey. – Г.твердоплодный	+		
133. <i>Halocnemum strobilaceum</i> (Pall.) Bieb. – Сарсазан шишковатый	+	+	+
134. <i>Halogeton glomeratus</i> (Bieb.)C. A. Mey. – Галогетон скученный		+	
135. <i>Halostachys belangeriana</i> (Moq.) Botsch. – Солянокоскик Беланжеровский	+	+	+
136. <i>Haloxylon aphyllum</i> (Minkw.) Iljin – Саксаул безлистный (черный)	+	+	+
137. <i>H. persicum</i> Bunge ex Boiss. & Buhse – С.персидский (белый)	+	+	
138. <i>Horaninovia anomala</i> (C. A. Mey.) Moq.- Гораниновия неправильная	+		
139. <i>H. ulicina</i> Fisch. & C. A. Mey. – Г.улексовидная	+	+	
140. <i>Kalidium caspicum</i> (L.) Ung.- Sternb. – Поташник каспийский		+	+
141. <i>K. foliatum</i> (Pall.) Moq. – Полиственный	+		+
142. <i>Kochia odontoptera</i> Schrenk - Кохия зубчатокрылая	+		
143. <i>K. prostrata</i> (L.) Schrad. - К.простертая (изень)	+	+	
144. <i>Krascheninnikovia ceratoides</i> (L.) Gueldenst. - Терескен роговидный	+	+	
145. <i>Ofaiston monandrum</i> (Pall.) Moq. – Офайстон однотычинковый		+	
146. <i>Petrosimonia brachiata</i> (Pall.) Bunge – Петросимония супротивнолистная	+	+	
147. <i>P. hirsutissima</i> (Bunge) Iljin - П.жестковолосистая	+		
148. <i>P. squarrosa</i> (Schrenk) Bunge – П.оттопыренная	+		
149. <i>P. triandra</i> (Pall.) Simonk. – П.трехтычинковая	+	+	+
150. <i>Salicornia europaea</i> L. s. l. – Солерос европейский	+	+	
151. <i>Salsola arbuscula</i> Pall. – Солянка деревцовидная (боялыч)	+		

152. <i>S. australis</i> (R.) Br. – С.южная	+	+	
153. <i>S. foliosa</i> (L.) Schrad. – С.олиственная	+	+	+
154. <i>S. nitraria</i> Pall. – С.натронная	+	+	+
155. <i>S. orientalis</i> S. G. Gmel. – С.восточная (кейреук)	+	+	
156. <i>S. paulsenii</i> Litv. – С.Паульсена	+	+	+
157. <i>Suaeda acuminata</i> (C. A. Mey.) Moq. – Сведа заостренная	+	+	+
158. <i>S. confusa</i> Pjin – С. запутанная	+	+	
159. <i>S. crassifolia</i> Pall. – С.толстолистная	+	+	
160. <i>S. microphylla</i> Pall. – С.мелколистная		+	+
Convolvulaceae Juss. - Вьюнковые			
161. <i>Convolvulus arvensis</i> L.- Вьюнок полевой	+	+	
162. <i>C. fruticosus</i> Pall. - В. кустарниковый	+		
163. <i>C. subsericeus</i> Schrenk - В.седоватый		+	
164. <i>C. erinaceus</i> Ledeb. – В.ежовый	+	+	
Cuscutaceae Dumort. – Повиликовые			
165. <i>Cuscuta campestris</i> Yunck. – Повилика полевая	+		
Cyperaceae Juss. – Осоковые			
166. <i>Carex dimorphotheca</i> Stshegl. - Осока двуформенная	+		
167. <i>C. pachystylis</i> J.Gay – О.толстостолбиковая	+	+	
168. <i>Bolboschoenus maritimus</i> (L.) Palla – Клубнекамыш морской	+		
169. <i>Eleocharis argyrolepis</i> Kier. - Болотница серебристо- чешуйная	+		
170. <i>Scirpus tabernaemontani</i> C.C.Gmel. – Камыш Табернемонтана	+		
Ephedraceae Dumort. - Эфедровые			
171. <i>Ephedra distachya</i> L. – Эфедра двухколосковая	+		
172. <i>E. intermedia</i> Schrenk & C. A. Mey. – Э.средняя	+		
173. <i>E. strobilifera</i> Bunge – Э.шишконосная	+		
Fabaceae Lindl. – Бобовые			
174. <i>Alhagi pseudalhagi</i> (Bieb.) Fisch. – Верблюжья колючка ложная	+	+	

175. <i>Ammodendron conollyi</i> Bunge – Песчаная акация Конолли	+		
176. <i>Astragalus ammodendron</i> Bunge – Астрагал пескодрев	+		
177. <i>A.brachypus</i> Schrenk – А.коротконогий	+	+	+
178. <i>A. lasiophyllus</i> Ledeb. – А.мохнатолистый	+		
179. <i>A.lehmannianus</i> Bunge – А.Леманновский	+	+	
180. <i>A.oxyglottis</i> Stev. ex Bieb. – А.остроплодный	+	+	
181. <i>A. scabrisetus</i> Bong. – А.жесковолосистый		+	
182. <i>A. turczaninowii</i> Kar.et Kir. – А.Турчанинова		+	+
183. <i>A.vulpinus</i> Willd. – А.лисий		+	
184. <i>Saragana grandiflora</i> (Bieb.) DC. – Карагана крупноцветная	+		
185. <i>Eremosparton aphyllum</i> (Pall.) Fisch. et Mey. – Эremosпартон безлистный	+	+	
186. <i>Glycyrrhiza aspera</i> Pall. (1) – Солодка шероховатая	+		
187. <i>Halimodendron halodendron</i> (Pall.) Voss. – Чингил серебристый	+		
188. <i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall. – Донник лекарственный	+		
189. <i>Trigonella arcuata</i> C. A. Mey. – Пажитник дугобразный	+	+	
190. <i>T.orthoceras</i> Kar. et Kir. – П.пряморогий	+	+	
191. <i>Vicia hyrcanica</i> Fisch.et Mey. – Горошек гирканский	+		
Fumariaceae DC. – Дымянковые			
192. <i>Corydalis schanginii</i> (Pall). В. Fedtsch. – Хохлатка Шангина	+		
193. <i>Fumaria vaillantii</i> Loisel. – Дымянка Вайана	+		
Frankeniaceae S. F. Gray - Франкениевые			
194. <i>Frankenia hirsuta</i> L. – Франкения жестковолосистая	+	+	
195. <i>F. pulverulenta</i> L. – Ф.мучнистая	+		
Geraniaceae Juss. – Гераниевые			
196. <i>Erodium oxyrhinchum</i> Bieb. - Журавельник остроносый	+		
197. <i>Geranium transversale</i> (Kar. & Kir.) Vved. - Герань поперечноклубневая	+		

Нуресооаеае Nakai – Гипековые			
198. Нуресоом parviflorum Kar. et Kir. – Гипекоом мелкоцветный	+	+	+
Iridaceae Juss. - Ирисовые			
199. Iris songarica Schrenk – Ирис джунгарский	+		
Juncaceae Juss. – Ситниковые			
200. Juncus jaxarticus V.Krecz.et Gontsch. – Ситник сырдарьинский	+		
Liliaceae Juss. - Лилейные			
201. Gagea ova Stapf – Гусиный лук яйцевидный	+		
202. G . reticulata (Pall.) Schult. & Schult. fil. – Г.л.сетчатый	+		
203. G. stipitata Merckl. ex Bunge – Г.л.стебельчатый	+		
204. Rhinopetalum karelinii Fisch. Ex Alexand. – Роголепестник Карелина	+		
205. Tulipa biflora Pall.- Тюльпан двуцветковый		+	
206. T. borszczowii Regel. – Т. Борщова		+	
207. T. buhseana Boiss. – Т.Бузе	+	+	
Limoniaceae Lincz. – Кермековые			
208. Limonium gmelinii Willd. O. Kuntze – Кермек Гмелина			+
209. L.otolepis (Schrenk) O. Kuntze – К.ушковатый	+	+	
210. L.suffruticosum (L.) O. Kuntze – К.полукустарниковый	+		
Lythraceae J.St.- Hil. – Дербенниковые			
211. Lythrum tribacteatum Salzm.ex Spreng. – Дербенник трехприцветниковый	+		
Malvaceae Juss. - Мальвовые			
212. Malva neglecta Wallr. – Мальва пренебреженная	+		
Nitrariaceae Bercht. & J. Presl. - Селитрянковые			
213. Nitraria schoberi L. – Селитрянка Шобера	+	+	+
Orobanchaceae Vent. – Заразиховые			
214.Cistanche ambigua (Bunge) G.Beck – Цистанхе сомнительная	+	+	

216. <i>Orobanche cernua</i> Loefl. – Заразиха поникшая	+		
Papaveraceae Juss. - Маковые			
217. <i>Papaver pavonium</i> Schrenk – Мак павлиний	+		
218. <i>Roemeria hybrida</i> (L.) DC. – Ремерия гибридная	+		
219. <i>R. refracta</i> DC. – Р. отогнутая	+		
Peganaceae (Engl.) Tiegh. ex Takht. – Пегановые			
220. <i>Peganum harmala</i> L. – Гармала обыкновенная (адраспан)	+	+	+
Plantaginaceae Juss. - Подорожниковые			
221. <i>Plantago minuta</i> Pall. – Подорожник маленький			+
222. <i>P. tenuiflora</i> Waldst. & Kit. П. мелкоцветковый	+		
Poaceae Barnhart - Злаковые			
223. <i>Achnatherum caragana</i> (Trin.) Nevski – Чий лисий	+		
224. <i>A. splendens</i> (Trin.) Nevski – Ч. блестящий	+		
225. <i>Aegylops cylindrica</i> Host – Эгилопс цилиндрический	+		
226. <i>Aeluropus littoralis</i> (Gouan) Parl. – Прибрежница солончаковая (ажрек)	+		+
227. <i>A. repens</i> (Desf.) Parl. – П. ползучая	+		
228. <i>Agropyron desertorum</i> (Fisch. ex Link) Schult. – Пырей пустынный	+		
229. <i>A. fragile</i> (Roth) P. Candargy – П. ломкий (еркек)	+	+	
230. <i>Anisantha tectorum</i> (L.) Nevski – Костер кровельный	+	+	+
231. <i>Bromus lanceolatus</i> Roth – К. ланцетный	+		
232. <i>B. oxydon</i> Schrenk – К. острозубый	+		
233. <i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth – Вейник наземный	+		
234. <i>C. dubia</i> Bunge – В. сомнительный		+	
235. <i>Catabrosella humilis</i> (Bieb.) Tzvel. – Катаброска приземистая	+		
236. <i>Crypsis schoenoides</i> (L.) Lam. - Скрытница камышевидная	+		
237. <i>Eremopyrum orientale</i> (L.) Jaub. et Spach. – Мортук восточный	+	+	+
238. <i>E. triticeum</i> (Gaertn.) Nevski – М. пшеничный	+	+	+

239. <i>Leymus racemosus</i> (Lam.) Tzvel.- Волоснец кистевидный		+	
240. <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud. – Тростник южный	+	+	+
241. <i>Poa bulbosa</i> L. – Мятлик луковичный	+	+	+
242. <i>Puccinellia gigantea</i> (Grossh.) Grossh. – Бескильница гигантская	+		
243. <i>Schismus arabicus</i> Nees – Схизмус арабский	+		
244. <i>Secale sylvestre</i> Host – Рожь дикая	+		
245. <i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv. – Щетинник зеленый	+		
246. <i>Stipa caspia</i> C. Koch – Ковыль каспийский	+	+	
247. <i>S. lessingiana</i> Trin. Et Rupr. – К. Лессинга	+		
248. <i>S. richteriana</i> Kar. Et Kir – К. Рихтера	+		
249. <i>S. sareptana</i> A. Beck. – К. сарептский	+		
250. <i>Stipagrostis pennata</i> (Trin.) de Winter – Селин перистый	+	+	
251. <i>Trisetaria cavanillesii</i> (Trin.) Maire - Трехщетинница Каваньеса	+		
Polygonaceae Juss. - Гречишные			
252. <i>Atraphaxis spinosa</i> L. Курчавка колючая	+	+	
253. <i>Calligonum acanthopterum</i> Borszcz. – Жугзун колючекрылый	+		
254. <i>C. aphyllum</i> (Pall.) Guerke – Ж. безлистный	+	+	
255. <i>C. cancellatum</i> Mattei – Ж. сетчатый	+	+	
256. <i>C. caput-medusae</i> Schrenk – Ж. голова Медузы	+		
257. <i>C. crispatum</i> (Litv.) Mattei – Ж. курчеватый	+		
258. <i>C. densum</i> Borszcz. – Ж. густощетинковый	+		
259. <i>C. humile</i> Litv. – Ж. приземистый	+		
260. <i>C. leucocladum</i> (Schrenk) Bunge – Ж. белокорый		+	+
261. <i>C. macrocarpum</i> Borszcz. – Ж. крупноплодный	+		
262. <i>C. membranaceum</i> (Borszcz.) Litv. – Ж. перепончатый	+		
263. <i>C. microcarpum</i> Borszcz. – Ж. мелкоплодный	+		
264. <i>C. minimum</i> Lipsky - Ж. малый	+		

265. <i>C. palibinii</i> Mattei – Ж.Палибина	+		
266. <i>C. platyacanthum</i> Borszcz. – Ж.плоскощегинковый	+		
267. <i>C. spinulosum</i> Drob. – Ж. мелкоколючковый	+		
268. <i>C. squarrosus</i> Pavl. – Ж.оттопыренный	+		
269. <i>Polygonum acetosum</i> Vieb. – Горец кислый	+		
270. <i>P. fibrilliferum</i> Kom. Г. волоконценосный	+		
271. <i>P. inflexum</i> Kom. Г.вогнутоветвистый	+		
272. <i>Rheum tataricum</i> L.- Ревень татарский	+		
273. <i>Rumex marschallianus</i> Reichenb. – Щавель Маршалловский	+		
Potamogetonaceae Dumort. – Рдестовые			
274. <i>Potamogeton perfoliatus</i> L. – Рдест стеблеобъемлющий	+		
Ranunculaceae Juss. - Лютиковые			
275. <i>Adonis parviflora</i> Fisch. ex DC. – Адонис мелкоцветковый	+		
276. <i>Batrachium rionii</i> (Lagger) Nym. Водяной лютик Риона	+		
277. <i>Ceratocephala falcata</i> (L.) Pers. – Рогоглавник серповидный	+	+	
278. <i>C. testiculata</i> (Grantz.) Bess.- Р.яичковидный	+	+	+
279. <i>Clematis orientalis</i> L. – Ломонос восточный	+		
280. <i>Consolida rugulosa</i> (Boiss.) Schröding. – Консолида мелкоморщинистая	+		
281. <i>Ranunculus platyspermus</i> Fisch. ex DC. – Лютик плоскосемянный	+		
282. <i>Thalictrum isopyroides</i> C. A. Mey.- Василистник изопириодный	+		
Rosaceae Juss. – Розоцветные			
283. <i>Hulthemia persica</i> (Michx. ex Juss.) Bornm. – Гультемия персидская	+		
Rubiaceae Juss. - Мареновые			
284. <i>Galium aparine</i> L. – Подмаренник цепкий	+		
Scrophulariaceae Juss. – Норичниковые			
285. <i>Veronica campylopoda</i> Boiss. – Вероника кривоногая	+		



Solanaceae Juss. - Пасленовые			
286. Hyoscyamus pusillus L. – Белена крошечная	+	+	
287. H. niger L. – Б.черная	+		
288. Lycium ruthenicum Murr. – Дереза русская	+	+	+
Tamaricaceae Link. - Гребенщиковые			
289. Tamarix elongata Ledeb. – Гребенщик удлинённый	+	+	+
290. T. hispida Willd – Г.щетиноволосый	+	+	+
291. T. laxa Willd. – Г.рыхлый	+	+	+
292. T. ramosissima Ledeb. – Г.многоветвистый	+	+	+
Thymelaeaceae Juss. - Волчниковые			
293. Diarthron vesiculosum (Fisch. Et C.A.Mey. ex Kar.et Kir.) C.A. Mey. - Двучленник пузырчатый	+		
Typhaceae Juss. - Рогозовые			
294. Typha laxmannii Lepech. – Рогоз Лаксмана	+		
Ulmaceae Mirb. - Вязовые			
295. Ulmus pumila L.- Вяз приземистый (карагач)		+	
Zannichelliaceae Dumort. - Занникелиевые			
296. Zannichellia palustris L.- Занникелия болотная	+		
Zosteraceae Dumort - Взморниковые			
297. Zostera noltii Hormen. – Взморник Нолта	+		
Zygopyllaceae R. Br. – Парнолистниковые			
298. Zygopyllum oxianum Boriss. – Парнолистник амударьинский	+	+	+

## Литература

- Быков Б.А.** Доминанты растительного покрова Советского Союза . Алма-Ата, 1960. Т.1 316 с.1962. Т.2. 436с. 1965. Т.3. 462с.
- Демченко Л.А.** Растительность острова Барса-Кельмес как кормовая база копытных //Тр.гос. заповед. Барса-Кельмес. Алма-Ата, 1950. Вып.1. С.6-37.
- Димева Л.А., Алимбетова З.Ж.** Флора заповедника «Барсакельмес» // Труды III Международной ботанической конференции, посвященной памяти выдающихся ботаников Казахстана. Алматы, 2006. С.46-48.
- Димева Л.А., Кузнецов Л.А.** Флора приморской полосы Аральского моря // Ботан. журнал. 1999, № 4. Т.84. С.39-52.
- Ережепов С.Е.** Флора Каракалпакии. Ташкент: Фан, 1978. 300 с.
- Карамышева З.В., Рачковская Е.И.** Ботаническая география степной части Центрального Казахстана. Л.: Наука, 1973. 279 с.
- Коровин Е.П.** Растительность Средней Азии и Южного Казахстана. Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1961 . Т.1. 452 с.
- Красная книга Казахской ССР. Ч.2. Растения. Алма-Ата, 1981. 262 с.
- Красная книга Казахстана. Т.2. ч.2. Растения. 2-е изд.(в печати).
- Кузнецов Л.А.** (ред.). Стационарные исследования экосистем Северного Приаралья. Л., 1979. 147 с.
- Кузнецов Л.А.** Флора острова Барсакельмес // Биологические и природоведческие проблемы Аральского моря и Приаралья. Тр. ЗИН. Санкт-Петербург, 1995. 106-128.
- Курочкина Л.Я.** Псаммофитная растительность Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1978. 272 с.
- Лавренко Е.М.** Основные черты ботанической географии пустынь Евразии и Северной Африки. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1962. 168 с.
- Лавренко Е.М.** Провинциальное разделение Причерноморско-Казахстанской подобласти степной области Евразии //Бот.журн. 1970 ,Т.55, №5.
- Литвинов Д.И.** Растения берегов Аральского моря // Изв. Туркест. Отд. Рус. геогр. об-ва. 1905. С.139-151.
- Нечаева Н.Т., Василевская В.К., Антонова К.Г.** Жизненные формы растений пустыни Каракум. М., 1973. 244с.
- Попов М.Г.** Основные черты истории развития флоры Средней Азии //Бюлл. Среднеаз. гос.ун-та. Ташкент, 1927. №5.
- Рачковская Е.И.** Флора // Пустыни Заалтайской Гоби. М., 1986. С.80-84.
- Рачковская Е.И., Волкова Е.А., Храмцов В.Н.** (ред.). Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной зоны). СПб, 2003. 423 с.

**Родин Л.Е.** Растительность пустынь Западной Туркмении. М.-Л., 1963.

Флора Казахстана. Алма-Ата, 1956-1966. Т.1-9.

Флора СССР. М.-Л., 1934-1963. Т.1-31.

**Черепанов С.К.** Сосудистые растения СССР. СПб, 1995. 992 с.

**Ульянова Т.Н.** Сорные растения во флоре России и сопредельных государств. Барнаул: Азбука, 2005. 297 с.

**Raunkiaer C.** Statistik der Lebensformen als Grundlage für die biologische Pflanzengeographie. Beih Bot Zentralbl. 1910. 27(II):171-206.

## Еще раз о зональной растительности о. Барсакельмес

Кузнецов Л.А.

Ленинградский Областной институт развития образования, Санкт-Петербург, Россия

Мы уже обращались к характеристике зональной растительности острова Барсакельмес в 70-е годы прошлого века (Кузнецов, 1979). Однако стремительная перестройка Арала на памяти одного поколения исследователей заставляет нас вновь вернуться к, казалось бы, знакомой теме. Во-первых, Барсакельмес, как явление географическое, вернулся в свое первобытное состояние останца, которые и поныне можно видеть на равнинах северо-приаральской физико-географической провинции. Именно таким его видели люди, обитавшие на аллювиально-дельтовых присырдарьинских равнинах 800 или 900 лет назад. Во-вторых, сегодня Барсакельмес вряд ли правомерно называть полуостровом. Его западная оконечность, к которой примыкает мелководное пространство остаточного озера, по своему происхождению ничего общего не имеет с Барсакельмесом. Эта «неотерра» представляет собой призрачное напоминание о многовековом прошлом предустуртских равнин. В-третьих, за прошедшее десятилетие Барсакельмес лишился, по крайней мере, столетнего воздействия человека, из которого восемьдесят лет зоогенное давление было мощнейшим фактором существования экосистем (в том числе и зональных!).

Итак, о важнейшем компоненте зональных экосистем. Для начала заметим, что значительная часть острова (плато и его подвергающаяся медленной эрозии часть, так называемая сниженная равнина) вполне соответствует определению зональных (плакорных) местообитаний. Основную территорию острова – плато и сниженную равнину (примерно 12 450 га) – занимает группа плакорных **комплексов**, складывающихся из трех компонентов – фитоценозов формаций *Artemisia terrae-albae*, *Anabasis salsa*, *Agropyron desertorum*. Подобные комплексы неоднократно характеризовались для Приаралья и в частности для Барсакельмеса (Демченко, 1950; Стационарные..., 1979; Ботаническая..., 2003; Димеева и Алимбетова, 2007 и др). В зависимости от соотношения элементов комплекса и выделяются те или иные **типы комплексов**. В этой группе их шесть: биюргуново-белоземельнопопынный (compl. *Artemisia terrae-albae* – *Anabasis salsa*), белоземельнопопынно-биюргуновое (compl. *Anabasis salsa* – *Artemisia terrae-albae*), пустыннопырейно-биюргуновое (compl. *Anabasis salsa* – *Agropyron desertorum*), пустыннопырейно-биюргуново-белоземельнопопынный (compl. *Artemisia terrae-albae* – *Anabasis salsa* – *Agropyron desertorum*), белоземельнопопынно-

пустыннопырейно-биюргуновый (compl. *Anabasis salsa* – *Agropyron desertorum* – *Artemisia terrae-albae*), пустыннопырейно-белоземельнопопынно-биюргуновый (compl. *Anabasis salsa* – *Artemisia terrae-albae* – *Agropyron desertorum*). Во многих случаях эти типы обогащены редкостойным *Haloxylon aphyllum* по белоземельнопопынникам.

Пустыннопырейно-биюргуново-белоземельнопопынный – один из наиболее распространенных типов. Для него характерно господство фитоценозов белоземельнопопынной формации 62-68% по площади и 40-50% по встречаемости. Биюргунники занимают 27-35% площади комплекса и имеют встречаемость 36-46%; пустыннопырейники занимают 2-5% площади и имеют встречаемость 12-16%. Таким образом, в этом комплексе второстепенные элементы имеют более мелкие размеры фитоценозов.

Для пустыннопырейно-белоземельнопопынно-биюргунового комплекса характерно обратное соотношение между попынниками и биюргунниками. Первые занимают 42% площади, вторые – 48%, причем встречаемость биюргунников достигает 39%. На склонах плато, в переходной к пескам полосе и на других территориях с более значительным расчленением рельефа, а нередко и близким подстиланием третичных глин распространен белоземельнопопынно-пустыннопырейно-биюргуновое тип комплекса, в котором биюргунники занимают до 65% площади. Роль белоземельнопопынников резко снижена, а пырейники занимают около 20% площади комплекса и характеризуются достаточно крупными размерами фитоценозов (встречаемость 15%). Эти комплексы довольно однотипны и разнятся между собой в результате неодинакового положения в сукцессионных процессах. Состав ассоциаций, выступающих в качестве элементов комплексов, наиболее разнообразен именно в подобных трехчленных комплексах. Всего можно выделить 14 различных ассоциаций: биюргунник (ass. *Anabasis salsa*), белоземельнопопынник (ass. *Artemisia terrae-albae*), пустыннопырейник (ass. *Agropyron desertorum*), пустыннопырейный биюргунник (ass. *Anabasis salsa* + *Agropyron desertorum*), саксауловый белоземельнопопынник (ass. *Artemisia terrae-albae* + *Haloxylon aphyllum*), итсигековый белоземельнопопынник (ass. *Artemisia terrae-albae* + *Anabasis aphylla*). Ассоциации разных формаций имеют четкую экологическую приуроченность.

Большие площади на сниженной равнине находятся под двучленным биюргуново-белоземельнопопынным комплексом (compl. *Artemisia terrae-albae* – *Anabasis salsa*). На долю белоземельнопопынников приходится около 60% площади, а встречаемость их достигает 48%. Остальное занимают биюргунники. В северной части равнины и особенно близ такыров обычен близкий белоземельнопопынно-биюргуновое комплекс (compl. *Anabasis salsa* – *Artemisia terrae-albae*), встречающийся пятнами среди трехчленных

комплексов. Он занимает местами до 40% территории. По составу ассоциаций двучленные комплексы однообразны, и чаще всего их компонентами служат не более 4 ассоциаций (чистый биюргунник, чистый белоземельнопопынник, белоземельнопопынный биюргунник и итсигековый белоземельнопопынник).

В целом на территории острова можно отметить следующую тенденцию: возрастание роли белоземельнопопынников в плакорных условиях (на плато - его южная и особенно юго-восточная оконечности, опынники местами господствуют безраздельно) и замена их биюргунниками при переходе в условия, приближающиеся к интразональным (размытые склоны, выходы третичных глин, такыры). Соответственно этому изменяется и характер комплексов.

### **Ассоциация биюргунник**

Одна из наиболее обычных на острове ассоциаций. Встречается на плато и сниженной равнине, занимая плоские отакыренные понижения размером от 50 до 1500 м<sup>2</sup> с серо-бурыми солонцеватыми почвами, иногда солончаковатыми. В ассоциации зарегистрированы 21 вид цветковых растений и 3 вида лишайников. Характерен единственный доминирующий вид – эдификатор *Anabasis salsa* (обилие sp-cop<sup>2</sup>). Структура сообществ проста – это грегации биюргуна, в которых изредка встречаются малообильные (sol) облигатные ассектаторы (*Lepidium perfoliatum*, *Eremopyrum orientale*, *Ceratocephala testiculata*) и факультативные ассектаторы (*Anabasis aphylla*, *Anisantha tectorum*). Проективное покрытие в фитоценозах в среднем 15%, но колеблется от 5 до 32%, причем на биюргун приходится 14%. Внешний облик фитоценозов в значительной степени зависит от формы биюргуна. Так, *Anabasis salsa f. depressa* (сильно ветвящиеся прижатые к почве кустики) создает наиболее четко выраженные грегации. Аналогичная структура создается и реже встречающимся *A. salsa f. humifusa*, однако в этих случаях она сопровождается образованием четко выраженного нанорельефа. *A. salsa f. buniformis* встречается в условиях хорошо проявляющегося эрозионного процесса. Здесь еще более четко выражен нанорельеф. Уникальными в этом смысле представляются «кочкарные» биюргунники на мысе Бутакова. Кочки там имеют среднюю площадь около 7000 см<sup>2</sup> при высоте 18 см. Малообильны (un-sol) и не связаны со структурными частями виды: *Kochia prostrata*, *Artemisia terrae-albae*, *Eremopyrum triticeum*, *Climacoptera brachiata*, *Limonium suffruticosum*, *Halimocnemis karelinii*, *H. sclerosperma*, *Scorzonera pusilla*, *Chorispora tenella* и др. Среди споровых обычен *Dermatocarpon lachneum*, встречаются *Caloplaca jungermanniae*, *Rhinodina archaea*.

### **Ассоциация биюргунник мортуковый**

Встречается в условиях, аналогичных предыдущей ассоциации. Для почв под фитоценозами этой ассоциации характерно наличие рыхлой, опесчаненной или покрытой дресвой корочки. Обилие биюргуна - сор<sup>2</sup>, а покрытие 18%. Хорошо выражены конгрегации биюргуна с эфемерами, а иногда и грегации мортука. Структура может значительно изменяться по годам. Общее проективное покрытие в среднем 16%. На пробных площадях зарегистрировано по 6 видов. Всего в ассоциации 11 видов цветковых и 1 лишайник. Обилие sol имеют облигатные ассектаторы: *Artemisia terrae-albae*, *Rheum tataricum*, *Lepidium perfoliatum*, *Ceratocephala testiculata* и т.п.

### **Ассоциация биюргунник белоземельнополынный**

Фитоценозы ассоциации приурочены к почвам, сходным с вышеописанными, однако со значительно менее выраженным солонцовым горизонтом в почвах. Близость проявляется и во флористическом составе (например, с биюргуновой ассоциацией коэффициент флористической общности достигает 51%). В составе ассоциации 23 вида цветковых растений. На пробной площади обычно 6 (3-13) видов растений. Структура ценозов определяется биюргуном и белоземельной полынью. Относительно выражена ярусность. Первый, сильно разреженный, образован генеративными побегами полыни (15-20 см) и поэтому в засушливые годы может вовсе отсутствовать. Основной ярус – высотой (3) 6-7 см – образован биюргуном и вегетативными побегами полыни.

Среднее проективное покрытие в фитоценозах – 18%, покрытие биюргуна – 11% , полыни – 6%. Обилие их сор<sup>1</sup>. Облигатные ассектаторы: *Agropyron desertorum*, *Rheum tataricum*, *Taktajianantha pusilla*, *Lepidium perfoliatum*, *Strigosella africana*, *Eremopyrum orientale*, *Ceratocephala testiculata*. Факультативные ассектаторы: *Kochia prostrata*, *Limonium suffruticosum*, *Salsola orientalis*, *Anabasis aphylla*, *Astragalus lasiophyllus*, *Climacoptera brachiata*. Все они малообильны (sol).

### **Ассоциация белоземельнополынный**

Одна из наиболее распространенных в средних для формации экологических условиях ассоциаций. Занимает площади от небольших пятен в комплексах до нескольких сотен м<sup>2</sup> на плато. Зарегистрировано 18 видов высших растений и 4 вида лишайников. В фитоценозе встречается 6-7 видов. Проективное покрытие 35-50%.

Типичны одноярусная структура и образование грегаций белоземельной полыни. В диффузно организованных полынных участках отмечено 20-24 особи растений на 1 м<sup>2</sup>. Ее обилие сор<sup>1-2</sup>, проективное покрытие 40-50%. Среди облигатных ассектаторов можно указать два вида – *Anabasis aphylla* и *Agropyron*

*desertorum*. Они имеют обилие sol. С таким же обилием встречаются факультативные ассектаторы: *Haloxylon aphyllum*, *Eremopyrum orientale*, *E. triticeum*, *Ceratocephala testiculata*, *Veronica campylopoda*, *Tulipa buhseana*, *Stipa lessingiana*. Адвентивными ассектаторами являются *Leptaleum filifolium*, *Descurainia sophia*. Встречаются лишайники *Aspicilia desertorum*, *Caloplaca jungermanniae*, *Dermatocarpon lachneum*.

#### **Ассоциация белоземельнопопынник мортуковый**

Тип сообщества, тесно связанный с предыдущей ассоциацией территориально и экологически. Во флоре 23 вида высших растений и 1 лишайник.

Структурно расчленяется на грегации *Artemisia terrae-albae* и *Eremopyrum* spp. Иногда возникают конгрегации этих видов. Обилие господствующих видов – полыни - сор<sup>1-2</sup> (покрытие 5-7%), мортуков – сор<sup>1</sup> (покрытие 5-7%). Среди ассектаторов, имеющих обилие sol – *Anabasis aphylla*, *Agropyron desertorum*, *Geranium transversale*, *Rheum tataricum*, *Allium caspium*, *Poa bulbosa*, *Descurainia sophia*, *Lepidium perfoliatum*, *Veronica campylopoda*, *Litwinowia tenuissima*, *Trigonella arcuata*. Несколько более обилён (sp) облигатный ассектатор *Ceratocephala testiculata*. Из приведенного списка явствует, что эфемеры преобладают в этом типе белоземельнопопынников.

#### **Ассоциация белоземельнопопынник эфемеровый**

По сути дела весьма близкое к только что описанному сообществу, однако здесь нет явного господства какого-либо из видов. Чаще всего более обильным оказывается *Ceratocephala testiculata* (sp-сор<sup>2</sup>, покрытие 8-20%), однако этот вид имеет слишком широкую экологическую амплитуду и временами может достигать высокой численности и в других ассоциациях, не являясь, таким образом, сколько-нибудь специфичным. В фитоценозах ассоциации встречается 3-7 видов, проективное покрытие не менее 60%. Всего зарегистрировано 8 видов: из них эфемерами являются *Allysum turkestanicum*, *Lepidium perfoliatum*, *Veronica campylopoda*, *Descurainia sophia*.

#### **Ассоциация белоземельнопопынник ковыльковый**

Фитоценозы ассоциации приурочены к окраинам временных водотоков или едва заметным понижениям в рельефе (не западины!). Обычно встречается в комплексах, преимущественно на пологих склонах. В составе флоры 13 видов высших растений и 1 лишайник.

*Artemisia terrae-albae* имеет обилие сор<sup>2-3</sup> и покрытие около 40%, а *Stipa lessingiana* – sp-сор<sup>1</sup> и покрытие 8-15%. Оба вида имеют хорошо выраженные грегации. На пробной площади обычно 8-9 видов, из которых наиболее



постоянны *Agropyron desertorum* (sol), *Eremopyrum orientale* (sol-cop<sup>1</sup>), *Lepidium perfoliatum*, *Ceratocephala testiculata* (sol-sp). Более редки *Haloxylon aphyllum*, *Rheum tataricum*, *Tulipa buhseana* и др.

### **Ассоциация белоземельнопопынник пустыннопырейный**

Одна из важнейших ассоциаций комплексов. Фитоценозы ее имеют весьма широкую экологическую амплитуду, занимая склоны, временные водотоки, незначительные депрессии на равнине и, наконец, местообитания, где некоторое улучшение условий водоснабжения идет за счет более легкого механического состава почв.

Фитоценозы имеют хорошо выраженную двухъярусную структуру. В первом ярусе *Agropyron desertorum* (обилие sp-cop<sup>2</sup>, покрытие 10-12% (5-40)), во втором – *Artemisia terrae-albae* (обилие cop<sup>1-2</sup>, покрытие 30-40 (7-60)).

Белоземельная полынь формирует грегации или конгрегации с участием эфемеров и эфемероидов, имеющих иногда повышенное обилие (*Ceratocephala testiculata*, *Eremopyrum* spp., *Veronica campylopoda*, *Poa bulbosa* и др.).

Пырей пустынный создает свои грегации, часто легко выделяемые без специального анализа. На пробной площади обычно присутствует 6-7 видов высших растений. Количество экземпляров на 1 м<sup>2</sup> достигает 65-70 особей. Общее проективное покрытие 35-50%. Во флоре зарегистрировано 36 видов высших растений и 4 вида лишайников.

Облигатными ассектаторами являются: *Ceratocephala testiculata*, *Ranunculus platyspermus*, *Eremopyrum orientale*, *E. triticeum*, *Astragalus lasiophyllus*, *Poa bulbosa*, *Anabasis aphylla*. Эти виды имеют оценку обилия sol, но иногда до sp и cop<sup>1</sup>. Среди факультативных ассектаторов - *Haloxylon aphyllum*, *Anabasis salsa*, *Stipa* spp, *Rheum tataricum*, *Alyssum turkestanicum*, *Veronica campylopoda* и др. Адвентивные ассектаторы (не характерные для ассоциации) - *Limonium suffruticosum*, *Tetracteme quadricornis*, *Ceratocarpus arenarius*, *Asperugo procumbens*, *Nonea caspica*, *Litwinowia tenuissima*, *Aeluropus littoralis* и др.

### **Ассоциация белоземельнопопынник биюргуновый**

Вторая важнейшая ассоциация в комплексах острова, фитоценозы которой связаны с самыми засоленными в пределах распространения формации почвами. Характерно наличие полигонально растреснутой уплотненной корочки.

Структура двухъярусная. Первый ярус (20-30 см) – полынь, второй (3-10 см) – составлен биюргуном и многочисленными эфемерами и эфемероидами. Последние образуют собственные микс-грегации и принимают участие в двух типах конгрегаций – с белоземельной полынью и биюргуном. Иногда эфемеры

выпадают из состава сообщества, и тогда структура упрощается до двух грегаций доминирующих видов. Обилие *Artemisia terrae-albae* - сор<sup>1-2</sup>, проективное покрытие - 25-35%, обилие *Anabasis salsa* – сп-сор<sup>1-2</sup>, проективное покрытие - 5-15%. Общее проективное покрытие в среднем 25-45%. На пробной площади встречается от 3 до 17 видов растений, в среднем 6-8. На 1 м<sup>2</sup> зарегистрировано в среднем 13-18 особей.

Всего во флоре ассоциации 29 видов высших растений и 4 вида лишайников. Среди облигатных ассектаторов преобладают эфемеры: *Ceratocephala testiculata* (sol-сор<sup>1</sup>), *Lepidium perfoliatum* (sol-sp), *Eremopyrum orientale* (sol-sp), *E. triticeum* (sol-sp) и эфемероиды: *Rheum tataricum* (un-sol), *Tulipa buhseana* (sol). Встречаются дерновинные злаки (*Stipa* spp. и *Agropyron desertorum*). Их обилие не выше sol.

Малообильны и факультативные ассектаторы: *Poa bulbosa*, *Alyssum turkestanicum*, *Salsola foliosa*, *Limonium suffruticosum*, *Haloxylon aphyllum* и др. Для подобных фитоценозов не характерны часто встречающиеся в белоземельнопопынниках *Geranium transversale*, *Ranunculus platyspermus*, *Astragalus lasiophyllus*. Здесь они выступают в роли адвентивных ассектаторов. Из лишайников часто встречаются *Aspicilia desertorum*, *Caloplaca jungermaniae*, *Dermatocarpon lachneum*, *Rhinodina archaea*.

### **Ассоциация белоземельнопопынник итсигековий**

Широко встречающаяся ассоциация, роль фитоценозов которой достаточно велика и в комплексах, и среди белоземельнопопынников плато. В течение многих лет мы имели возможность наблюдать интенсивное внедрение *Anabasis aphylla* в белоземельнопопынники преимущественно в районах повышенной пастбищной нагрузки. Таким образом, ассоциация представляет собой одну из стадий пастбищной дигрессии белоземельнопопынников плакоров.

Фитоценозы итсигековых белоземельнопопынников двухъярусны, а иногда и трехъярусны. *Anabasis aphylla* образует грегацию, а *Artemisia terrae-albae* – грегацию и конгрегации с эфемерами. Характерно частое участие саксаула, вокруг которого формируется особая эфемерово-саксауловая конгрегация. Проективное покрытие в этих сообществах 40-70%, видовой состав формируется 5-9 растениями.

Доминант *Artemisia terrae-albae* имеет обилие сор<sup>1-3</sup> (покрытие 30-50%), субдоминант *Anabasis aphylla* - сп-сор<sup>1</sup> (покрытие 10-15%). Обычны ассектаторы *Lepidium perfoliatum* (sol), *Ceratocephala testiculata* (sp-сор<sup>1</sup>), *Descurainia sophia* (sol-sp), *Eremopyrum orientale* (sol-сор<sup>1</sup>). Следует заметить, что эти виды также косвенно свидетельствуют о большой пастбищной нагрузке фитоценозов. Такой их подбор и степень обилия обычно возникают на пастбищах.

Облигатными ассектаторами являются *Haloxylon aphyllum*, имеющий обилие un-sol, *Agropyron turkestanicum* (обилие sol-sp), *Rheum tataricum* (обилие sol) и др. Факультативные ассектаторы: *Poa bulbosa*, *Ceratocarpus utriculosus*, *Veronica campylopoda*, *Leptaleum filifolium*, *Tulipa buhseana*. Обычны лишайники *Dermatocarpon lachneum*, *Rhinodina archaea*.

Всего во флоре ассоциации 19 видов высших растений и 4 вида лишайников.

### **Ассоциация белоземельнопопынник кейреуковъй**

Редко встречающаяся ассоциация, приуроченная к окраинам плато на западе и юго-востоке острова.

Характерны небольшие (диаметром несколько метров) пятна этой ассоциации среди белоземельнопопынников. Растения сильно разрежены. *Artemisia terrae-albae* имеет обилие sol-cop<sup>1</sup>, проективное покрытие 2-5%, *Salsola orientalis* – sp, проективное покрытие 1-3%. Нередко весьма обилён в краткие периоды весны *Anisantha tectorum* (sp-cop<sup>2</sup>). Часто встречаются *Agropyron desertorum* (sol-sp), *A. fragile* (sol), *Poa bulbosa* (sol-sp), *Geranium transversale* (sol) и др. Проективное покрытие 10-20%, достигает в отдельных случаях за счет эфемеров 60%. Видовая насыщенность 6-11 видов.

### **Ассоциация белоземельнопопынник черносаксауловъй**

Ассоциация, по сути сближающаяся с различного рода эфемеровыми сообществами. По своему внешнему облику фитоценозы этой ассоциации создают своеобразный «саванноподобный» ландшафт – на фоне сизовато-серой полыни с просвечивающими палевыми пятнами почвы редко стоящие деревца зеленого саксаула. По своей структуре они двухъярусны (ярус полыни и эфемеров), поскольку саксаул черный самостоятельного яруса не формирует. Им создаются уже встречавшиеся в других типах сообществ конгрегации саксаула с эфемерами. Конгрегации полыни с эфемерами и грегации полыни – другие элементы структуры черносаксауловых белоземельнопопынников. Проективное покрытие в таких фитоценозах достаточно велико – 40-60%, причем на саксаул приходится 5-15%. *Artemisia terrae-albae* имеет покрытие 25-40% и обилие сор<sup>2</sup>. Облигатные ассектаторы имеют невысокое обилие. Это *Agropyron desertorum*, *Stipa* spp., *Anabasis aphylla*, *Descurainia sophia*, *Lepidium perfoliatum*. Более обильны *Eremopyrum orientale* (sp-cop<sup>2</sup>) и *Ceratocephala testiculata* (sp-cop<sup>1</sup>). Всего в ассоциации 13 видов высших растений и 3 вида лишайников. Анализ флористического состава показывает, что и эти сообщества, подобно итсигековым белоземельнопопынникам, подвержены усиленному выпасу.

**Пустыннопырейники** имеют незначительные размеры фитоценозов и чаще приурочены к комплексам на сниженной равнине в условиях более легких почв или вблизи временных неглубоких водотоков. Обычны ассоциации **пустыннопырейник** (с явным преобладанием *Agropyron desertorum* и асскетаторных эфемеров и эфемероидов) и **пустыннопырейник ковылковый**. В составе флоры последней 17 видов, проективное покрытие весной до 50%. Постоянны *Eremopyrum orientale*, *Lepidium perfoliatum*, *Ceratocephala testiculata*, *Rheum tataricum*.

Для понимания состояния зональной растительности важно правильно оценить действующие факторы. В течение длительного времени существования заповедного режима неоднократно нарушалась оптимальная (научно обоснованная) численность копытных животных (особенно сайгака) и грызунов (суслика). Это привело к усилению в зональных комплексах *Anabasis aphylla*, вплоть до возникновения итсигечников (например, итсигечников белоземельнопопынных), иногда до 0,5% площади комплекса. Повышенное участие итсигека сохранилось и через 10 лет после ухода копытных с останца. В ряде мест эпизодически возрастала фитоценотическая значимость *Ceratocarpus utriculosus*, *Poa bulbosa*, *Descurainia sophia*. Под влиянием перевыпаса в плакорных комплексах резко снижалось участие пырея пустынного. Это наглядно подтвердили наблюдения на изолированных от копытных пробных площадях. Эфемероиды резко снижали численность под воздействием суслика песчаника, особенно в засушливые годы. В связи с миграцией копытных эти процессы несколько замедлились, но ярко не проявляются в плакорном растительном покрове. Воздействие грызунов продолжает сохраняться на прежнем уровне.

Прямое воздействие человека в островную эпоху Барсакельмеса прежде всего (даже во времена заповедного режима) связано с уничтожением саксаула на топливо. Это в меньшей степени проявляется именно в зональных комплексах. Здесь саксаульники никогда не были выражены, а, участвуя в некоторых белоземельнопопынниках, саксаул формировал своеобразный саванновый облик ландшафта. Это относится не только к визуальной оценке ситуации, но и к сравнению изменений на мониторинговых площадках, заложенных 35-40 лет назад. Саксаул на них мало изменился. Так, в комплексах есть саксаул, уже достигший 75-летнего возраста (!). Это в полтора раза превышает максимальный возраст, указанный в литературе.

Как нами прогнозировалось еще в 70-е годы, плакорные комплексы не испытывают на себе никакого влияния обсыхания моря. Дело в том, что режим влажности почв на плакорах непосредственно не связан с морем, как, впрочем, и с грунтовыми водами, также независимыми от уровня моря.

Что касается аридизации климата, то его изменения не столь кардинальны, что приведут к смене зонального растительного покрова. Последний ведь и есть функция климата. Таким образом, мы и сегодня можем прогнозировать стабильность зональных экосистем плато и сниженной равнины Барсакельмеса на обозримое время.

#### Литература

Ботаническая география Казахстана и средней Азии (в пределах пустынной области). СПб, 2003. 424 с.

**Демченко Л.А.** Растительность острова Барса-Кельмес как кормовая база копытных //Труды государственного заповедника Барсакельмес. Алма-Ата, 1950. Вып.1, С.6-37.

**Димеева Л.А.,Алимбетова З.Ж.** Природная динамика растительности полуострова Барсакельмес (Аральское море)// Растительный мир и его охрана. Тр. Международной научной конференции, посвященной 75-летию Института ботаники. Алматы, 2007. С.124-128.

**Кузнецов Л.А.** (ред.). Стационарные исследования экосистем Северного Приаралья. Л., 1979. 147 с.

# Характеристика экосистем песчаного побережья северо-восточной части о. Барсакельмес

Панкратова И.В.

Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена,  
Санкт-Петербург, Россия

Северо-восточное побережье представляет собой пространственный экологический ряд, характеризующий основные элементы природного комплекса (таблица 1). Эти элементы входят в состав экосистем, границы которых определяются растительным покровом. В соответствии с поставленными задачами мы изучали как частные, так и интегральные характеристики растительных сообществ. С этой целью был заложен экологический профиль от реликтового берегового вала до уреза воды. В связи с ежегодным понижением уровня Аральского моря, площадь новейшей Аральской террасы постоянно возрастает, причем обнажаются все более и более засоленные грунты, растительность на которых пока не развивается. Поэтому при изучении сингенеза песчаного побережья мы ограничились протяженностью экологического профиля осушкой 70-х-начала 80-х годов, где наряду с пустошами есть участки, занятые высшей многолетней пионерной растительностью. Исследования проводились в 80—90-е годы в период вегетации растений в разные феноклиматические сезоны (Кузнецов, 1968; Кузнецов, Бурамбаев, 1976). Ниже приводится характеристика экологического профиля.

## 1. Побережье 80-х годов

**Рельеф.** Побережье современной осушки Аральского моря представлено слабонаклонной равниной. На формирование ее микро- и нанорельефа большое влияние оказывают процессы дефляции и эоловой аккумуляции. Меньше всего этим процессам подвержена зона активного пляжа (Курочкина и др., 1979; Грязнова, 1981; Рафиков, Тетюхин, 1981; Герасимов и др., 1983; Городецкая, Кесь, 1986; Вухрер, 1990, и др.), в которой располагается побережье 80-х годов. Нанорельеф представлен валами отмершей и местами погребенной маломощным слоем песка зостеры или взморника (*Zostera noltii*). Эти валы имеют разную протяженность и мощность до 10-30 см, местами покрыты галофитами. Между валами зостеры участки лишены высшей растительности, их называют пустошами (Курочкина и др., 1979; Вухрер, 1990).

**Почвы.** Почвы этой части побережья представлены приморскими солончаками (Киевская, 1979; Можайцева, 1979; Некрасова, 1979), которые по

нашим исследованиям (Кузнецов и др., 1993) находятся в стадии трансформации в генетический тип песчаных пустынных почв. Отметим, что такая направленность почвообразовательного процесса характерна для обсохшего дна моря с легкой литологией подводных почв (Жоллыбеков, 1991; Кузнецов и др., 1993).

На водно-солевой режим почв побережья 80-х годов большое влияние оказывает море. Маломощные пески сильно увлажнены и покрыты плотной солевой корочкой. Несмотря на подтопление морскими водами характер увлажнения почвы неоднороден. Так, верхние горизонты (0-20 см) пустошей оказываются более увлажненными, чем участки под погребенной мертвой зостерой. Это объясняется тем, что потере воды на пустошах препятствует мощная и плотная солевая корочка, а на валах зостеры корочка пористая и маломощная (0,3-0,5 см). Под ней располагается мелкозернистый песок слоем 1-2 см, а затем остатки зостеры, поэтому испарение воды здесь более интенсивно.

Оводненность почвы ниже 20 см на обоих участках пляжа отличается незначительно и составляет в среднем 20-32%. Объемный вес почвы под погребенной зостерой колеблется в пределах 1,35-1,53 г/см<sup>3</sup>, на пустошах от 1,5 до 1,68 г/см<sup>3</sup> (таблица 2). Величина объемного веса близка к показателям для легкосуглинистых почв (Лобова, 1960). Максимальный запас воды приходится на начало лета и составляет 94-173 мм на глубине 0-50 см. Во влажные года величина этого показателя возрастает до 160-202 мм. В знойное лето в период максимального подъема температур, оводненность почвы снижается и вновь возрастает во второй половине лета, что связано с выпадением осадков. Таким образом, водный режим почв побережья 80-х годов формируется под действием остаточных морских вод, особенностей нанорельефа и морфологических особенностей почв. Анализ водной вытяжки почв показал, что для них характерна слабощелочная и щелочная реакция среды. Величина pH колеблется от 7,06 до 9,36.

Одной из важных характеристик для определения стадии почвообразовательного процесса являются запасы гумуса. Они характеризуют содержание и особенности его распределения по почвенному профилю. По нашим данным количество гумуса колеблется в почвах приморских солончаков в пределах 0,04-0,32%. Основная масса органического вещества сосредоточена в верхних горизонтах (таблица 3).

Сравнение его содержания в почвах разных лет осушки показало, что его количество снизилось с 0,27% в 1981 году до 0,08% в 1989 году. Это связано с постепенным расходом органического вещества донных отложений.

Анализ водной вытяжки показал, что засоление почв пустошей выше, чем участков под валами зостеры. Сумма ионов в слое 0-30 см на 100 г почвы

составила в августе 1981 года на пустошах 107 мг/экв, под валом зостеры 85 мг/экв, а в 1989 году в это же время 236 мг/экв и 82 мг/экв соответственно. Рассоление почвы под зостерой происходит благодаря лучшему промачиванию атмосферными осадками, особенностями внутрпочвенной миграции солей, активной деятельности микрофлоры (Макаренко, 1985). Тип засоления сульфатно-хлоридный, хлоридно-сульфатный – неустойчивый, меняющийся как по горизонтам, сезонам, так и по годам.

**Таблица 1.** Пространственный экологический ряд северо-восточного песчаного побережья о. Барсакельмес

Экотоп	Геоморфологические особенности	Особенности рельефа	Почвы	Растительный покров
Марш	Активный пляж	Слабонаклонная равнина	Маршевый солончак	Разреженные однолетне-солянковые сообщества
Побережье 80-90-х годов	Активный пляж	Мелококучевые переважаемые пески	Приморский солончак с мало мощным слоем наносного песка	Водорослевый
Побережье 70-х годов	Пассивный пляж	Мало мощные слабозакрепленные глубокопереважаемые кучевые желтые пески	Молодые песчаные пустынные почвы	Лебедовники, аристидники с молодым черным саксаулом
Побережье 60-х годов (преддюнье)	Новейшая аральская терраса	Среднемощные слабозакрепленные глубокопереважаемые кучевые и бугристые желтые пески	Песчаные пустынные почвы	Аристидники, черносаксаульники, эremosпартонники
Авандюна (береговой вал)	Новоаральская терраса	Авандюна высотой 4-6 м, сложена слабо закрепленными поверхностнопереважаемыми желтыми песками	Песчаные пустынные почвы	Тамарискники, жузгунники, черносаксаульники, аристидники
Вывороненные уплотненные пески	Новоаральская терраса	Вывороненные уплотненные серые пески	Развитые песчаные пустынные почвы	Эфедровники, жузгунники, черносаксаульники



**Таблица 2.** Объемный вес (г/см<sup>3</sup>) в почвах экологического профиля

Глубина (см)	Выровненные уплотненные пески			Авандона			Побережье 60-х гг.	Побережье 70-х гг.	Зона активного пляжа	
	Эфедровники, жузгунники, черносаксаульники			Древесно-кустарниковые фитоценозы			Аристидник	Аристидник	Конец 70-х – начало 80-х гг.	
	Ephedra distachya	Calligonum aphyllum	Haloxylon aphyllum	Stipagrostis pennata	Haloxylon aphyllum	Tamarix hispida	Stipagrostis pennata	Stipagrostis pennata	Zostera noltii	Пустошь солончак
0-10	1,49	1,42	1,47	1,66	1,45	1,40	1,50	1,53	1,35	1,51
10-20	1,61	1,55	1,59	1,56	1,54	1,45	1,47	1,42	1,42	1,68
20-30	1,62	1,60	1,63	1,57	1,55	1,50	1,51	1,48	1,39	1,61
30-40	1,68	1,59	1,62	1,59	1,55	1,44	1,49	1,44	1,47	1,58
40-50	1,64	1,61	1,58	1,60	1,55	1,41	1,49	1,46	1,52	1,54
50-60	1,62	1,60	1,57	1,64	1,53	1,43	1,45	1,50	1,53	1,58
60-70	1,62	1,52	1,53	1,60	1,50	1,40	1,32	1,35	1,52	Грунто-вые воды
70-80	1,50	1,51	1,54	1,50	1,48	1,41	1,37	1,39	1,53	
80-90	1,49	1,45	1,58	1,58	1,52	1,44		1,41		Грунто-вые воды
90-100	1,54	1,46	1,49	1,59	1,40	1,40		1,48		

**Таблица 3.** Количество органических веществ (%) в почвах побережья 80-х годов

Экотоп	Глубина взятия образца	1981			1984	1989
		Разгар весны	Знойное лето	II половина лета	II половина лета	II половина лета
Пустошь	0-0,5	0,10	0,32	0,27	0,16	0,08
	0,5-8(10)	0,08	0,08	0,09	0,15	0,03
	8(10) и >	0,05	0,11	0,05	0,10	0,03
Под валом погребенной <i>Zostera noltii</i>	0-0,3	-	-	0,26	0,22	0,21
	0,3-5(12)	-	0,04	0,18	0,28	0,10
	5(12)-31	-	0,05	0,08	0,10	0,09
	31-42	-	-	0,06	0,07	-
	42 и >	-	-	0,05	-	-

**Экоклимат.** Особенности экоклимата определяются влиянием таких природных факторов, как рельеф, солнечная радиация и т.д. Наши исследования показали, что экоклимат побережья 80-х годов формируется под сильным влиянием близко расположенного моря, особенностей элементов нанорельефа. Так, суточный ход температуры на высоте 200 см и 100 см имеет относительно плавный ход. Однако на поверхности пустоши и особенно на поверхности валов погребенной зостеры изменение температуры носит более резкий характер. При этом, минимальная температура поверхности на 6° выше, чем на уровне 200 см. Влажность воздуха разных уровней измерения в течение суток изменяется почти синхронно, однако кривые имеют изломанный вид. По

среднесуточным значениям влажность воздуха на 2 м высоте на 18% выше, чем на более низких уровнях измерения.

Таким образом, экологический режим побережья 80-х годов характеризуется активными динамическими процессами, определяющими его неустойчивый характер.

## 2. Побережье 70-х годов

**Рельеф.** Роль эоловых процессов возрастает по мере иссушения почвогрунтов и понижения уровня остаточных морских вод до 0,7-0,8 м. В результате начинает формироваться мелкобугристый рельеф, чему в немалой степени способствует появление растительности. Эти процессы характерны для зоны пассивного пляжа – осушки 70-х годов. Здесь в результате ветровой аккумуляции песка вокруг многолетнего дерновинного злака селина или аристиды перистой (*Stipagrostis pennata*) образуются бугры высотой до 35 см и диаметром около 60 см или холмокосы такой же высоты и длиной до 1 м. Расстояние между буграми и холмокосами от 3 до 10 м. На поверхности песков встречаются раковины *Cardium edule* и ожелезненная галька.

**Растительность.** Растительность представлена монодоминантными сообществами однолетника лебеды Пратова (*Atriplex pratovii*) и разреженными фитоценозами, образованными многолетним дерновинным злаком – аристидой перистой (*Stipagrostis pennata*).

Лебедовники – кратковременно существующие фитоценозы. Они приурочены к валам погребенной зостеры или к рыхлым маломощным наносам песка. Обычно они появляются на второй-третий год после отступления моря. Сообщества одноярусные, ярус высотой 3-35 см, сильно разрежен и состоит из *Atriplex pratovii*. Обилие лебеды колеблется в очень широких пределах, проективное покрытие до 50%. Довольно обычно присутствие *Salsola paulsenii* и *Suaeda acuminata* на песках, покрытых солевой корочкой. Расселение лебеды на побережье конца 70-х годов связано с приспособленностью к засолению и практическим отсутствием межвидовой конкуренции.

Аристидники приурочены к рыхлым перевеваемым пескам. В них всегда хорошо выражен один ярус, очень разреженный, высотой 25-40 см. Его основу составляет аристида, обилие которой колеблется в широких пределах, а проективное покрытие от 5 до 50%. Иногда субдоминантом выступает лебеда, проективное покрытие которой 2-15%. Ассектаторы часто представлены такими видами, как *Salsola paulsenii*, *Eremosparton aphyllum*, *Astragalus brachypus*. Характерно присутствие малообильного молодого саксаула черного (*Haloxylon aphyllum*), высотой до 60 см и диаметром кроны не больше 80-90 см, навешиваемый под ним песок образует кочки высотой 20-25 см и диаметром 50-65

см. В этой части побережья начинает формироваться фитогенный рельеф, в образовании которого большую роль играет аристида перистая. Вокруг кустиков аристиды задерживается переносимый ветром песок, в результате постепенно образуются кочки высотой 16-20 см и диаметром 60-70 см и мелкие бугры высотой 40-50 см и диаметром 110-150 см. Расстояние между кочками и буграми от 3 до 10 м.

**Водно-солевой режим почв.** Существование растительности в условиях песчаных пустынь находится в прямой зависимости от водного режима почв (Гунин, Дедков, 1978; Бедарев, 1968, 1969; 1979 и др.). На побережье 70-х годов грунтовые воды, формирующиеся за счет осадков, конденсационной влаги и фильтрационных морских вод, располагаются на глубине 70-110 см. Поэтому влажность песка достаточно высокая (до 26-32%). Особенно в горизонтах глубже 30-40 см. Верхние горизонты (0-20 см) характеризуются небольшими значениями влажности 0,1-8%. От весны к осени и в разные годы влажность песка на глубине от 10 до 60 см подвергается значительным колебаниям: от 5 до 22 %. Объемный вес в метровом слое песка под аристидой колеблется от 1,35 до 1,53 г/см<sup>3</sup>, что связано с чередованием песков различной зернистости (таблица 2).

Максимальный запас воды наблюдается в начале лета. В этот период в разные по погодным условиям годы в 70-сантиметровом слое он может достигать 122-210 мм, а в полуметровом слое от 66 до 132 мм. Максимальная оводненность песка в конце мая начале июня связана с весенним запасом влаги и внутрипочвенным стоком. К знойному лету (конец июня, июль) количество воды в песках снижается до 118-142 мм и во второй половине лета (августе – сентябре), в зависимости от количества осадков, запас воды может возрасти или еще больше понизиться.

Анализ водной вытяжки показал, что почвы побережья 70-х годов имеют слабощелочную среду, которая сохраняется как в разные феноклиматические сезоны, так и по годам. Для верхних горизонтов почвенного профиля pH почвенного раствора составляет 7,63-7,92; с глубиной он увеличивается до 7,89-8,42.

Количество органических веществ в почвах осушки 70-х годов в 4-7 раз выше, чем на осушке 80-х годов. Это связано с развитием высшей растительности и активизацией почвообразовательного процесса. Количество гумуса в 45-сантиметровом слое почвы колеблется в пределах 0,3-1,0%. С глубиной количество органических веществ снижается как в разные феноклиматические сезоны, так и в разные годы. Однако, количество органики увеличивается к концу периода вегетации в среднем на 0,06%. С годами (с 1981 по 1984) по мере развития растительного покрова содержание гумуса увеличивается в 2 раза (таблица 4).

**Таблица 4.** Количество органических веществ (в %) в почвах побережья 70-х годов (%)

Глубина взятия Образца (см)	1981		1984
	Знойное лето	II половина лета	II половина лета
0-11(20)	0,17	0,26	0,62
11(20)-45	0,13	0,26	0,37
45-80	0.13	0,24	0,29

Результаты анализа водной вытяжки показали, что в солевом составе почвы в период с 1981 по 1984 годы произошли изменения. В почве сократилось количество ионов  $\text{Cl}^-$  и  $\text{Na}^+$  и возросло содержание ионов  $\text{Ca}^{+2}$ . В связи с этим почва из сильнозасоленной стала средnezасоленной. В 45-сантиметровом слое общее количество ионов в 1981 году составляло 13,1 мг/экв, а в 1984 г. - 9,3 мг/экв на 100 г почвы. Отметим, что тип засоления по анионам может меняться за период вегетации. Например, в знойное лето 1981 года тип засоления был хлоридно-сульфатным, а во второй половине лета сульфатно-хлоридным. При этом характер распределения солей по почвенному профилю почти не изменился. Таким образом, почвы побережья 70-х годов с появлением и развитием многолетней растительности претерпевают значительные изменения, которые свидетельствуют об активизации почвообразовательного процесса за счет естественного рассоления почв.

**Экоклимат.** Развитие аристидников на побережье 70-х годов способствует трансформации метеофакторов и формированию своеобразного экоклимата. Так, перепад температур на уровне поверхности почвы и на высоте 1 м в полдень составляет  $17,8^\circ$ , а на высоте 2 м еще больше -  $21,1^\circ$ . В то же время величина разности температур поверхности почвы под кустом аристиды и над ней (высота около 60 см) составляет  $5,5^\circ$ , а на тех же уровнях в кроне молодого саксаула  $1,5^\circ$ . Влажность воздуха меняется менее значительно, однако, под пологом растений в полдень воздух на 5-6% влажнее, чем в межкрупном пространстве (таблица 5). Сравнение суточной динамики терморезима в кустах аристиды и кроне молодого саксаула показало, что для аристиды характерны плавные изменения температуры, близкие по характеру к побережью 80-х годов, более резкие изменения характерны для кроны саксаула. В течение дня величина колебаний температуры разных уровней измерения составляет  $10-12^\circ$ . Эти отличия свидетельствуют о характере трансформации климатических показателей у разных видов.

**Таблица 5.** Температура ( $t$  °C) и влажность воздуха (%) в полдень в кроне *Stipagrostis pennata* и *Haloxylon aphyllum* и в межкروновом пространстве

Уровни измерения	$t^{\circ}\text{C}$	%
На высоте 200 см	26,4	29
На высоте 100 см	27,7	26
На поверхности почвы	45,5	24
Над аристидой	29,8	29
Над саксаулом	33,8	27
В средней части кроны аристиды	31,0	26
В средней части кроны саксаула	34,1	31
На поверхности почвы под кроной аристиды	35,3	30
На поверхности почвы под кроной саксаула	35,3	29

**Фитомасса.** Для экологической характеристики фитоценозов большое значение имеют размеры фитомассы (Мирошниченко, 1987; Вухрер, 1990 и др.). Количество транспирирующей фитомассы влияет на показатели важнейшей эколого-физиологической характеристики аридного сообщества – водного режима.

Величина фитомассы зависит от общей климатической обстановки, рельефа, запаса влаги в почве, теплового режима, жизненной формы растения, демографической структуры популяции. На величину надземной массы пустынных растений в значительной мере оказывает влияние температурный режим весны (Бедарев, 1969; Касьянова, Погодаева, 1979; Мирошниченко, 1986, 1987, 1995, и др.).

Многие исследователи отмечают увеличение фитомассы в ходе аутогенной сукцессии (Вальтер, 1982; Работнов, 1983; Оловяннаякова, Эрперт, 1983; Одум, 1986; Маргалев, 1992). Остановимся на особенностях продуцирования фитомассы годовых побегов в сообществах изучаемой нами сукцессии.

В аристидниках побережья 70-х годов величина ассимилирующей фитомассы достигает небольших значений и колеблется в зависимости от метеоусловий года и феноклиматического сезона в пределах 0,3-3,2 ц/га (таблица 6). Такой невысокий уровень продуцирования фитомассы характерен для пионерных сообществ побережья. Например, на юго-восточном побережье Арала сведово-лебедовые и лебедово-сведовые сообщества дают 2,4-5,4 ц/га (Курочкина, Можайцева, 1979; Макулбекова, 1981).

**Таблица 6.** Сезонная динамика фитомассы годовичных побегов (ц/га) у *Stipagrostis pennata* и *Haloxylon aphyllum* на побережье 70-х годов

Вид	Годы	Феноклиматические сезоны			
		Разгар весны	Начало лета	Знойное лето	II половина лета
<i>Stipagrostis pennata</i>	1980	0,3	1,5	2,9	0,8
	1981	Нет вегет.	0,7	1,7	1,2
<i>Haloxylon aphyllum</i>	1980	Нет вегет.	-	0,3	0,2
	1981	Нет вегет.	0,4	0,6	0,4
Итого	1980	0,3	1,5	3,2	1,1
	1981	Нет вегет.	0,8	2,3	1,5

Исследования показали, что большую часть ассимилирующей фитомассы в фитоценозах осушки 70-х годов продуцирует аристида перистая. Доля ее участия составляет за годы наблюдений от 75 до 100%.

Как уже отмечалось, степень развития зеленых побегов во многом зависит от погодных условий года. Максимального развития ассимилирующие побеги достигают в период знойного лета (июль). В этот период происходит плодоношение аристиды, с чем связаны наблюдаемый подъем значений величины фитомассы. Конец вегетации у аристиды наступает в конце августа.

В аристидниках побережья 70-х годов встречается молодой черный саксаул, высотой не более 0,5 м. Его роль в формировании фитомассы сообщества на этой стадии зарастания не велика. Доля его участия за время наблюдений составила 8-31% от общей фитомассы сообщества.

### 3. Побережье 60-х годов (преддюнье).

**Рельеф.** На побережье 60-х годов (новейшая аральская терраса) развивается мелкокотловинный грядово-бугристый рельеф фитогенно-эолового происхождения. Бугры высотой до 1,8-2,5 м и шириной около 2 м местами образуют гряды протяженностью 5-10 м. Открытая поверхность между ними подвергаясь дефляционным процессам, превращается в котловины выдувания, глубиной до 0,5-0,7 м.

**Растительность.** Основу растительного покрова составляют аристидники, которые приурочены к перевеваемым участкам грядово-бугристых мелкокотловинных песков преддюнья. Среди них встречаются фитоценозы с участием черного саксаула, имеющего среднюю высоту 160-180 см и диаметр кроны 100 x 120 см<sup>2</sup>. В последние годы в этой полосе осушки получили распространение эремоспартонники. Они встречаются небольшими участками площадью в 20-30 м<sup>2</sup>, реже 70 м<sup>2</sup> и приурочены к котловинам выдувания и межрядовым понижениям. Эремоспартон (*Eremosparton aphyllum*) достигает 1 м высоты, проективное покрытие 4-50%. Субдоминантами в

сообществах могут быть *Atriplex pratovii*, *Salsola paulsenii*, *Calligonum spp.*, *Astragalus brachypus*, *Anisantha tectorum*, отмечено появление цистанхе - *Cistanche ambigua*.

Таким образом, для растительного покрова осушки 60-х годов характерно формирование древесно-кустарниковых фитоценозов, способствующих развитию слабой мозаичности растительности. Дальнейшее зарастание аристидников, а именно развитие древесно-кустарниковых сообществ наблюдается в растительном покрове авандюны.

**Водно-солевой режим почвы.** Уровень грунтовых вод снижается до 1,5-1,8 м. Они формируются за счет осадков и конденсационной влаги, которые скапливаются в виде верховодки в песчаных прослойках, подстилаемых отложениями более тяжелой литологии, и смешиваются с остаточными морскими водами. Уровень капиллярной каймы на глубине 50-60 см. Влажность песков в верхних горизонтах (0-20 см) колеблется от 0,2 до 2%, на глубине 50-60 см, она незначительно возрастает, достигая 2-5%. Ниже 60 см влажность резко увеличивается до 17-20%. Объемный вес изменяется в пределах 1,32-1,53 г/см<sup>3</sup>. Влагозапас в полуметровом слое в разные по увлажнению годы составляет 9(14)-19(29) мм. При этом максимальное количество воды приходится на сезон разгара весны. В 80-сантиметровой толще влагозапас равен 25(68)-75(86) мм, с максимумом, приходящимся на сезон начала лета. Наибольшее иссушение почвы наблюдается в период знойного лета (таблица 7). Песчаные почвы преддюнья имеют щелочную и слабощелочную среду. Величина рН колеблется в пределах 7,59 - 8,18, с годами величина щелочности уменьшается, особенно в нижних горизонтах. Количество углерода с годами увеличивается. Так, в 1981 году оно составляло 0,03-0,24%, а в 1984 0,1-1,08%. Его накопление связано, прежде всего, с развитием растительности. Отметим, что сосредоточенность органических веществ в различных горизонтах в разные годы связана с эолово-дефляционными процессами и вымыванием их из верхних горизонтов.

Известно, что песчаные пустынные почвы являются малогумусными. Содержание гумуса в них варьирует в пределах 0,5-2% (Фаизов, 1980). Почвы побережья 60-х годов относятся к типу песчаных пустынных почв, однако процесс формирования их не завершен. Анализ солевого состава почв преддюнья показал, что наибольшее количество солей сосредоточено глубже 60 см. Больше содержится сульфатных и натриевых солей. Значительно количество гидрокарбонат-ионов. В нижних горизонтах накапливается кальций. Полностью отсутствуют карбонат-ионы. По степени засоления почвы преддюнья относятся к средnezасоленным. На протяжении периода наблюдений тип засоления не изменялся и был хлоридно-сульфатно-натриевым. Процесс развития почв сопровождается стабилизацией солевого

состава и уменьшением количества солей по сравнению с почвами на предыдущей полосе осушки.

**Таблица 7.** Запас воды (мм) в почвах аристидников (*Stipagrostis pennata*) на побережье 60-х годов

Горизонты (см)	1980				1981				
	Разгар весны	Начало лета	Знойное лето	II половина лета	Разгар весны	Начало лета	Знойное лето	II половина лета	
0-10	0,84	0,33	0,26	0,92	5,54	4,41	4,50	0,44	
10-20	3,95	3,06	0,60	0,74	5,28	3,84	3,29	3,23	
20-30	5,09	3,71	2,96	4,14	5,57	5,32	4,53	3,08	
30-40	3,29	4,34	3,62	3,98	5,65	5,71	4,28	3,84	
40-50	4,98	5,92	2,21	5,35	6,11	7,66	5,29	2,89	
50-60	4,83	6,70	2,60	9,60	11,59	5,87	5,12	4,35	
70-80	7,49	24,56	6,37	15,25	20,99	22,99	34,04	-	
Сум ма	0-50	18,15	17,35	9,65	15,13	28,15	26,94	21,89	13,48
	0-80	37,53	69,53	22,95	57,87	64,70	63,94	79,35	56,98

**Экоклимат.** Так же как и аристидники побережья 70-х годов, сообщества преддюнья испытывают большое влияние моря, вследствие чего они характеризуются более низкими значениями температуры и более высокой влажностью воздуха, чем сообщества на авандюне и выровненных уплотненных песках. Наблюдения за экоклиматом показали, что среднесуточная температура воздуха в кусте аристиды в большинстве случаев ниже, чем в межкустовом пространстве. Отличия в разные годы составляют 0,2-2,4°. Относительная влажность воздуха в кусте аристиды выше, чем в межкустовом пространстве на 1-5%. Эта разность в дневные часы по абсолютным показателям может достигать 10-12%.

В преддюнье за счет развития фитогенного рельефа и увеличения плотности популяции аристиды трансформирующая роль ее сообществ возрастает. Это проявляется во влиянии растений на климатические характеристики. Например, разность температур и относительной влажности воздуха (по абсолютным показателям) между крайними уровнями измерения на открытом месте в полуденное время в разные годы составляет 14-19° и 5-9%, а в кусте аристиды соответственно 10-13° и 3-5%. Трансформирующая роль аристиды увеличивается к знойному лету – времени максимального развития ее надземной части. Суточная динамика экоклиматических показателей на побережье 60-х годов аналогична таковой на побережье 70-х годов. Известно, что количество тепла, поступающего на склоны различной ориентации неодинаково. Меньше тепла поступает на склоны северной и северо-восточной



экспозиций, больше нагреваются горизонтальные поверхности и склоны южной экспозиции. На прогревание почвы оказывает влияние и степень развития надземных побегов растения. Так, на побережье 60-х годов весной температура почвы на всех глубинах измерения (5, 10, 20, 30 см) под аристидой выше на 1-1,5°, чем на открытом месте, что связано с наличием подстилки, активно воспринимающей радиацию. В дальнейшем с отрастанием аристиды прогревание почвы под ней менее интенсивное, чем на открытом месте.

**Фитомасса.** Сообщества преддюнья продуцируют в 2 раза больше фитомассы, чем на предыдущей полосе осушки. Это связано, прежде всего, с увеличением плотности и изменением возрастного состояния ценопопуляций доминирующего вида – аристиды и развивающейся популяции саксаула черного. Роль аристиды перистой в формировании фитомассы сообщества по-прежнему велика и в разные периоды вегетации доля ее участия составляет 48-100%. В разные по погодным условиям годы максимальное развитие листовой массы у аристиды наблюдалось в период знойного лета и составляло 1,9-5,9 ц/га. Участие саксаула черного в продуцировании фитомассы в аристидниках побережья 60-х годов более заметно, по сравнению с фитоценозами осушки 70-х годов и составляло от 18 до 52%. Так же, как у аристиды, максимума развития однолетние побеги у саксаула достигают в период знойного лета и составили 2,7 ц/га. Аристидники преддюнья характеризуются возрастанием общей фитомассы годовичных побегов, максимум развития которых приходится на знойное лето. В этот период средняя величина фитомассы составляет 6,2 ц/га, однако, в разные годы продукция годовичных побегов может варьировать от 2,4 до 7,4 ц/га. Доля участия черного саксаула в сообществах преддюнья возрастает, но не является определяющей. В целом, фитоценозы побережья 60-х годов также мало продуктивны, как и фитоценозы первых этапов зарастания.

#### **4. Авандюна (береговой вал)**

**Рельеф.** Полоса новейшей аральской террасы завершается валообразной дюной – авандюной, образовавшейся за счет прибойной деятельности моря (в период его высокого уровня) и эоловой аккумуляции. Ее средняя высота 4-6 м, а ширина – от 5 до 20 м. Рельеф авандюны слабоволнистый, фитогенного происхождения. Верхняя часть авандюны сложена перевеянными слоистыми песками разной зернистости.

**Растительность.** Для авандюны характерно развитие древесно-кустарниковой псаммофитной растительности. Она представлена тамарискниками, черносаксаульниками, жузгунниками и аристидниками. Эти фитоценозы, по-разному сочетаясь, приурочены к различным элементам рельефа берегового вала. Так, например, тамариковые черносаксаульники (*Tamarix* spp + *Haloxylon aphyllum*), черносаксауловые тамарискники (*Haloxylon*

*aphyllum* + *Tamarix* spp) и тамарискники (Mixto-Tamariceta) чаще встречаются по гребню и склонам авандюны, чем в тыловой ее части, где в понижениях больше распространены жузгуновые (*Calligonum aphyllum* + *Stipagrostis pennata*) и черносаксауловые аристидники (*Haloxylon aphyllum* + *Stipagrostis pennata*).

Для авандюны характерна подвижность верхних слоев песка. Это отражается на состоянии растений, их популяционной структуре и видовом разнообразии сообществ. Доминантами в растительном покрове авандюны являются следующие виды: *Tamarix hispida*, *T.laxa*, *T.elongata*, проективное покрытие 20-60%; *Haloxylon aphyllum*, проективное покрытие 5-30%; *Calligonum aphyllum*, проективное покрытие 2-10%; *Stipagrostis pennata*, проективное покрытие 5-50%. Ассектаторы представлены такими видами как: *Ephedra distachya*, *Agropyron fragile*, *Eremosparton aphyllum*, *Anisantha tectorum*, *Salsola paulsenii*. Около древесных растений характерно наличие водорослевой корочки, проективное покрытие водорослей 10-20%. Мощность опада в растительном покрове разная и зависит от степени развития растений и их биологических особенностей. Так, под жузгуном опад составляет 0,3-1,5 см, под саксаулом 0,5-1,0 см, а под тамариском - 0,8-2,3 см. Общее проективное покрытие не превышает 50-60%. Расчленение растительности на ярусы неоднородно. Горизонтальная структура представлена синузиями и микрогруппировками, состоящими, например, из *Tamarix hispida* и *Stipagrostis pennata*, или *Calligonum aphyllum*, *Haloxylon aphyllum* и *Tamarix hispida*. Среди подростов древесно-кустарниковых растений преобладают молодые саксаулы, составляющие 78% от общего числа возобновления, а в ценопопуляциях аристиды встречается много старых генеративных и субсенильных особей.

Таким образом, преобладание древесно-кустарниковых псаммофитов в растительном покрове авандюны способствует усложнению пространственной структуры растительности, дальнейшей стабилизации песков, что играет немаловажную роль в процессах почвообразования и формировании растительного покрова.

**Водно-солевой режим почвы.** Грунтовые воды авандюны вскрываются на глубине 250-300 см. Их минерализация не более 25 г/л. Верхняя граница капиллярной каймы находится на глубине 1,5 м (Кузнецов и др., 1983). Известно, что запас влаги в песках образуется за счет атмосферных осадков, которые легко просачиваются вглубь. Одновременно в песках происходит накопление влаги путем конденсации и превращения атмосферных паров в капельно-жидкое состояние в силу значительной разницы температур воздуха и почвы. Кроме того, при неглубоком залегании грунтовых вод происходит подтягивание влаги вверх и путем возгонки некоторое количество влаги в холодный период может также конденсироваться и накапливаться в верхних горизонтах (Петров, 1973; Вальтер, 1975). Запас влаги в песчаных почвах по

годам сильно колеблется, во влажные годы он в 2-3 раза выше, чем в сухие (Гунин, Дедков, 1978). Влажность песков аванюны в метровом слое изменяется в пределах 1-3%, во влажные годы – до 5%. Характер увлажнения на разных участках (по почвенному профилю) имеет свои особенности. Так, весной наиболее увлажнены пески под аристидой, под саксаулом верхние слои почвы (до 40 см) содержат не более 0,9% влаги. Самые сухие в этот период пески под тамариском, где влажность не превышает 1,5%. К началу лета максимально увлажненными оказываются почвы под тамариском. Под саксаулом верхние слои (до 40 см) иссушаются, а в нижних - содержание воды возрастает до 2 %; самыми сухими оказываются пески под аристидой. В июле (период знойного лета) под тамариском и саксаулом влажность песков снижается, а под аристидой повышается до 3 % на глубинах 0-40 см и 80-100 см, в слое 40-70 см наблюдается иссушение песка, содержание воды здесь не превышает 1,5%. Как уже отмечалось, во второй половине лета (август-сентябрь) увлажнение песков зависит от количества осадков, а также от экобиоморфного состава растительности. Так, при выпадении 14 мм осадков в августе 1980 года под аристидой наблюдалось дальнейшее иссушение почвы, под саксаулом и тамариском влажность повысилась на глубину 70 см. Промачивание песков под древесными растениями происходит за счет стволового стока атмосферных осадков, который обеспечивает пополнение влагозапасов в глубоких слоях почвогрунтов (Гунин, Дедков, 1978). Объемный вес песков на территории Казахстана колеблется от 1,59 до 1,62 г/см (Лобова, 1960). Объемный вес в слоистых песках аванюны составляет 1,4-1,5 г/см<sup>3</sup> (таблица 2).

Запас воды в метровой толще песчаной почвы аванюны в среднем равен 18,7-34,4 мм. Максимальный запас воды наблюдается в начале лета, реже в знойное лето. Распределение влажности по слоям различное, хотя общей тенденцией является их увеличение с глубиной.

Таким образом, в слоистых песках аванюны характерно сложное распределение влагозапасов и снижение оводненности за счет углубления грунтовых вод и транспирационной деятельности растительного покрова. Для почв аванюны характерна слабощелочная и щелочная реакция среды. Величина pH колеблется в пределах 7,18-7,90 в почвах под тамарискником и 7,32-8,73 в почвах под аристидником.

Запасы органических веществ характеризуют содержание гумуса и особенности его распределения по почвенному профилю. В почвах аванюны количество гумуса колеблется в пределах 0,03-0,50% под аристидником и 0,10-0,75% в почвах под тамарискником (таблица 8). Основная масса его сосредоточена в верхних или средних горизонтах почвенного профиля, что связано с наличием опада и эолово- дефлиционными процессами. Содержание гумуса увеличивается к концу вегетации растений, во второй половине лета. В

этот период отмечается понижение температуры, возрастание количества осадков, начинается веткопад, активизируется деятельность микроорганизмов. Это и приводит к увеличению общего содержания гумуса в почвах и к появлению некоторых его запасов в нижних горизонтах за счет вымывания из верхних слоев. Общее количество гумуса в почвах авандюны и преддюнья (побережье 60-х годов) близко. На авандюне оно составляет 1,2-1,9%. Такая величина органических веществ по-прежнему свидетельствует о незавершенности формирования песчаных пустынных почв, что связано с незаконченными процессами образования устойчивого растительного комплекса и активностью в этой связи эолово-дефляционных процессов. Распределение водорастворимых солей в почвах авандюны неравномерно. Так, меньше засолены почвы под аристидником, где величина плотного остатка составляет 0,06-0,30%.

Под тамарискником почвы содержат в 2-3 раза больше солей, сухой остаток в них колеблется в пределах 0,12-0,87%. В разные феноклиматические сезоны распределение солей по почвенному профилю различно. Весной почвы наименее засолены, максимальное содержание солей приурочено к нижним горизонтам. В начале лета общее количество солей увеличивается, их максимум приходится на среднюю часть профиля. С нарастанием жары и иссушением почвы в знойное лето активность почвообразовательных процессов снижается. Общее количество солей уменьшается и сосредоточены они в аристиднике – в верхней и нижней части профиля, в тамарискнике ближе к нижним горизонтам. Во второй половине лета в целом содержание солей снижается, но в почвах аристидника они концентрируются в нижней части профиля, а в почвах тамарискника – в верхних горизонтах, что связано с поступлением солей с растительным опадом. По степени засоления почвы авандюны относятся к средне- и сильнозасоленным.

Больше всего в почвах авандюны содержатся хлорид-ионов и ионов натрия. Однако в период знойного лета преобладают сульфаты натрия, которые сосредоточены в почвах аристидника в верхних и нижних горизонтах, а в тамарискниках – в средней и нижней части почвенного профиля (таблица 9).

Изменение количества остальных ионов по почвенному профилю менее значительно. Тип засоления преимущественно хлоридно-натриевый. Таким образом, почвы авандюны, также как и преддюнья, находятся на стадии формирования песчаных пустынных почв. Неравномерное распределение влагозапасов и солей в почвах авандюны является следствием нестабильности растительного покрова и активности эолово-дефляционных процессов.

**Экоклимат.** Фитоклимат в полидоминантных сообществах авандюны характеризуется не только сложным распределением метеоэлементов, но и более высокими значениями температуры и большей сухостью воздуха. Такое своеобразие экоклимата объясняется значительным уменьшением влияния моря, особенностями фитогенного рельефа и развитием древесно-

кустарниковой растительности. Кроме того, как показали исследования М. Нурбердыева (1968) и В.П. Дедкова (1989), самые высокие температуры в пустынях наблюдаются на песчаных грядках. Наши наблюдения показали, что преобразования метеоэлементов древесно-кустарниковой растительностью на авандюне значительно больше, чем в преддюне. При этом многолетние данные показали, что у разных доминантов разная трансформирующая способность. Так, тамарискники характеризуются более сильным преобразующим влиянием, чем саксаульники и аристиники. На протяжении периода вегетации в кроне тамариска почти всегда (76% случаев) прохладнее и суше, чем в межкрупном пространстве. Последнее, по-видимому, объясняется поглощением водяных паров солями, покрывающими поверхность побегов. Трансформирующая способность тамариска усиливается ко второй половине лета, когда массово развиваются генеративные побеги, что наглядно отражено в таблицах (Приложение, таблицы 1-2). У саксаула вследствие афилльности побегов влияние на формирование фитоклимата слабее, особенно в знойное лето, когда происходит летний веткопад. В кроне саксаула в 40% случаев за период вегетации температура воздуха ниже (на  $0,9^{\circ}$ ), а влажность выше (на 4,1%), чем в межкрупном пространстве (Приложение, таблицы 3-4). Сухость воздуха в кроне растения увеличивается лишь в период знойного лета, что, видимо, связано с уменьшением транспирирующей поверхности. Довольно сложное распределение значений метеофакторов наблюдается в кусте и межкрупном пространстве аристиники на протяжении вегетации чаще всего воздух внутри растения прохладнее, чем на открытом месте. При этом, диапазон различий, например, температуры, выше, чем у древесных растений, или у аристиники в преддюне и может составлять  $5,5^{\circ}$  (Приложение, таблицы 5-6). О сложности формирования эоклимата на авандюне свидетельствует распределение метеоэлементов в фитоценозах. Сопоставление суточной динамики показателей температур и влажности воздуха в кронах разных растений на одном уровне и на разных уровнях измерения показало, что горизонтальное изменение значений метеофакторов более сглажено, чем вертикальное. Днем температуры в кронах растений на одном уровне измерения имеют близкие значения, а на разных уровнях могут значительно различаться. Например, разность температуры воздуха под кроной и над кроной тамариска в дневные часы может достигать  $10^{\circ}$ , аристиники –  $12^{\circ}$ , саксаула – почти  $20^{\circ}$ . В межкрупном пространстве эта разность более значительна и может составлять  $24^{\circ}$ . Приведенные данные иллюстрируют также разнокачественность влияния растений авандюны на трансформацию микроклимата. Морфологические особенности строения надземной части растений авандюны оказывают влияние на характер прогревания почвы под их кронами. Это в свою очередь влияет на водный режим почвы и возможности растений восполнять

водопотери при транспирации. Наблюдения показали, что терморезим почв под кронами разных растений неодинаков. Так, под аристидой в течение периода вегетации прогревание почвы были интенсивнее, чем под древесными растениями.

**Таблица 8.** Количество органических веществ (%) в почвах авантюны

Глубина взятия образца (см)	Разгар лета	Начало лета	Знойное лето	II половина лета
<b>АРИСТИДНИК</b>				
0-1	0,29	0,50	0,05	0,19
1-22	0,17	0,18	0,03	0,34
22-46	0,09	0,34	0,10	0,24
46-52	-	0,12	0,15	0,22
52-72	-	0,06	0,01	-
<b>ТАМАРИСНИК</b>				
0-1	0,24	0,75	0,23	0,48
1-9(10)	0,24	0,46	0,20	0,47
9(10)-20	0,21	0,18	0,07	0,27
20-32	0,19	0,18	0,10	0,37
32-46(65)	0,21	0,18	0,10	0,26

**Таблица 9.** Типы засоления почв авантюны

Феноклиматические сезоны	Аристидник	Тамарисник
Разгар весны	Хлоридно-магниевый-кальциевый	Хлоридно-натриевый
Начало лето	Хлоридно-натриевый	Сульфатно-натриевый
Знойное лето	Сульфатно-натриевый	Сульфатно-натриевый
II половина лета	Хлоридно-натриевый	Хлоридно-натриевый

Таким образом, изучение динамики экоклимата авантюны показало сложность его формирования. При этом травянистые и древесные растения имеют разное трансформирующее влияние, что отражается в свою очередь на характере развития растительного покрова авантюны в целом и биоэкологических особенностей растений в частности (Приложение, таблицы 7-8).

**Фитомасса.** Древесно-кустарниковый аристиник на авандюне продуцирует в разные феноклиматические сезоны от 2,4 до 93,6 ц/га ассимилирующей фитомассы. В разные по погодным условиям годы диапазон изменчивости урожая зеленой фитомассы может достигать 17 ц/га. Например, в знойное лето наименьшая фитомасса составляет 42,6 ц/га, а наибольшая 63,8 ц/га. Сообщества авандюны близки по составу к тугаям, продуктивность которых по литературным источникам может достигать 10-808 ц/га (Родин и Базилевич, 1965; Молотковский, 1975). Растения авандюны с разной степенью активности формируют свою ассимилирующую массу. Пик ее развития приходится на разные феноклиматические сезоны, что связано с биологическими особенностями растений. Лидером в создании однолетней фитомассы является тамариск щетинистоволосый – типичный элемент тугайных лесов. Ко второй половине лета, когда происходит цветение и плодоношение растения, величина его зеленой фитомассы в среднем может достигать 90,6 ц/га. До развития генеративных побегов в период знойного лета величина массы зеленых частей растений составляет 37,6-59,4 ц/га при средней ее величине, равной 46,1 ц/га. В сообществах дельты Аму-Дарьи ассимилирующая масса этого вида тамариска составляет 10-61 ц/га (Родин, 1961, 1963), в тугайных лесах р. Вахш - до 17,8 ц/га (Молотковский, 1975), в сообществах Кура-Араксинской низменности 0,4-1,7 ц/га (Бейдеман, 1983).

Таким образом, в зависимости от фитоценотической обстановки величина зеленой массы тамариска волосистого может значительно варьировать. У жужгуна и аристиды максимум развития ассимилирующей массы приходится соответственно на начало и знойное лето и составляет в среднем 1,4 ц/га и 2,4 ц/га. У черного саксаула урожайность однолетних побегов наиболее высока в знойное лето и составляет от 0,6 до 3,7 ц/га, при среднем ее значении 1,5 ц/га. В зависимости от погодных условий года в разные феноклиматические сезоны величина однолетней фитомассы у разных видов может варьировать и изменяться в 3-6 раз (таблица 10). Сравнение величин продуцируемой зеленой массы в преддюнье и на авандюне показало, что общая урожайность однолетних побегов на авандюне во много раз больше, чем в преддюнье. Отметим, что основным продуцентом биомассы на авандюне является тамариск, доля его участия может достигать 95%.

## **5. Выровненные уплотненные пески**

**Рельеф.** За авандюной следуют выровненные уплотненные пески новораральской террасы. Развитию эоловых дефляционно-аккумулятивных процессов здесь препятствует хорошо развитая растительность. Микрорельеф представлен фитогенными буграми высотой до 35-50 см и диаметром 3-5 м. От предпесковой полосы сниженной равнины выровненные уплотненные пески отделены реликтовым береговывым валом, высотой до 2-2,5 м и шириной до 5 м.

**Растительность.** Пески закреплены растительностью зонального типа. Для него наиболее характерны фитоценозы: жузгунник эфедровый (*Calligonum aphyllum* - *Ephedra distachya*), черносаксаульник эфедровый (*Haloxylon aphyllum* - *Ephedra distachya*).

**Таблица 10.** Многолетняя динамика ассимилирующей фитомассы растений (ц/га) авантюны в период знойного лета

Год	Общая фитомасса	<i>Tamarix hispida</i>	<i>Calligonum aphyllum</i>	<i>Haloxylon aphyllum</i>	<i>Stipagrostis pennata</i>
	<u>ц/га</u> %	<u>ц/га</u> %	<u>ц/га</u> %	<u>ц/га</u> %	<u>ц/га</u> %
1980	<u>47,2</u> 100	<u>40,6</u> 85,9	<u>1,0</u> 2,4	<u>1,6</u> 3,4	<u>4,1</u> 8,7
1981	<u>49,0</u> 100	<u>40,6</u> 82,8	<u>1,6</u> 3,2	<u>3,8</u> 7,7	<u>3,1</u> 6,3
1982	<u>51,6</u> 100	<u>49,3</u> 95,6	<u>0,6</u> 1,1	<u>0,6</u> 1,2	<u>1,1</u> 2,1
1983	<u>42,2</u> 100	<u>37,6</u> 89,2	<u>0,8</u> 1,9	<u>1,8</u> 4,3	<u>2,0</u> 4,6
1989	<u>63,8</u> 100	<u>59,4</u> 93,2	<u>1,4</u> 2,1	<u>1,0</u> 1,6	<u>2,0</u> 4,6
1990	<u>55,0</u> 100	<u>49,8</u> 90,6	<u>0,9</u> 1,6	<u>1,0</u> 1,9	<u>3,3</u> 5,9
1991	<u>48,0</u> 100	<u>45,1</u> 94,0	<u>0,8</u> 1,7	<u>0,7</u> 1,3	<u>1,5</u> 3,0
Среднее многолетнее	<u>51,0</u> 100	<u>46,1</u> 90,3	<u>1,1</u> 2,1	<u>1,5</u> 2,9	<u>2,4</u> 4,7

Жузгунник эфедровый – наиболее обычная ассоциация жузгуновой формации (Родин, 1958; Курочкина, 1978). Фитоценозы этой ассоциации занимают обширные депрессии выровненных песков. Эфедровый жузгунник – сообщество двухъярусное. Первый ярус – кустарниковый, образован *Calligonum aphyllum* (проективное покрытие 20-30%) с примесью *Haloxylon aphyllum* (проективное покрытие 10%). Высота древесного яруса 150-170 см, он очень разрежен – расстояние между кустами джузгуна 3-6 м. Второй ярус – кустарничковый. В нем преобладает эфедр двуколосковая (*Ephedra distachya*), проективное покрытие 30-40%. Эфедр образует участки, площадью 3-100 м<sup>2</sup>, где ее обилие колеблется в очень широких пределах: sp – сор<sub>3</sub>. Высота яруса 15-25 см. Облигатные ассектаторы представлены поликарпическими длительно-вегетирующими травами: *Agropyron fragile*, *Stipa lessingiana*. Весной в качестве



облигатных ассектаторов встречаются: *Anisantha tectorum*, *Poa bulbosa*, *Alyssum turkestanicum*, *Meniocus linifolius*, *Descurainia sophia*, *Chorispora tenella*, *Secale silvestre*, *Tulipa buhseana*, *Hypocoum parviflorum*, факультативные ассектаторы представлены *Roemeria hybrida*. В напочвенном покрове встречаются водоросли, образующие корочку (проективное покрытие 30-40%), гастеромицетовые грибы, мох *Tortula desertorum*, занимающий подкроновые пространства. Внеарусные виды представлены эпифитным накипным лишайником *Rhinodina* spp., поселяющимся на старых ветвях жузгуна. В сообществе много молодого черного саксаула, высотой 0,5 м, возобновление жузгуна менее активно. Общее проективное покрытие 60-70%. Мертвый опад составляет 5-7% и представлен сухими остатками эфемеров, эфедры, жузгуна и саксаула. Толщина опада под жузгуном 2-2,5 см, эфедрой - 0,7-1,0 см, саксаулом - 0,5-0,7 см. На песчаной почве встречается ожелезненная галька, ракушечник.

Черносаксаульник эфедровый – одна из наиболее распространенных на острове ассоциаций черносаксауловой формации (Кузнецов, 1979). Фитоценозы ассоциации имеют хорошо выраженную вертикальную структуру. Выделено три яруса. В первом ярусе, древесном – *Haloxylon aphyllum*, его средняя высота 150-200 см, проективное покрытие до 80%. Саксаулы при высоком обилии располагаются друг от друга на расстоянии 0,8-1,5 м. Сомкнутость крон при этом 0,3-0,5 балла, хорошо выражено возобновление. В первом ярусе принимает участие *Tamarix hispida*, проективное покрытие 10-20%, но растения полусухие и старые (субсенильные и сенильные). Второй ярус, кустарниковый, более разрежен. Его образуют кусты *Calligonum*, высота яруса 100-120 см, проективное покрытие 20-40%. В ценопопуляции преобладают старые генеративные, субсенильные и сенильные особи. Возобновление плохое. Третий ярус – кустарничковый, неравномерный и образован *Ephedra distachya*, проективное покрытие варьирует от 20 до 85%. Высота яруса 10-35 см. В состав яруса входят разнообразные эфемеры, среди них – облигатные ассектаторы *Anisantha tectorum*, проективное покрытие 40%, *Descurainia sophia*, *Meniocus linifolius*, *Alyssum turkestanicum*, *Hypocoum parviflorum*, *Secale silvestre*. На почве встречаются водорослевая корочка, гастеромицетовые грибы, в подкроновых пространствах саксаула и жузгуна растет мох *Tortula desertorum*. Внеарусно встречается эпифитный накипный лишайник р. *Rhinodina*, поселяющийся чаще на старых ветвях джузгуна, реже на саксауле и тамариске. Проективное покрытие лишайника сильно варьирует и составляет 3-50%. Общее проективное покрытие 80%, мертвый опад (10-15%) состоит из сухих остатков эфемеров, побегов и веточек саксаула, жузгуна и эфедры. Мощность опада различна и зависит от возраста и вида растения. Так, под молодым саксаулом он равен 0,3-0,7 см, под средневозрастным и старым - 1-2 см, у жузгуна под средневозрастными особями 1-1,5 см, под старыми 1,2-2,5 см, под эфедрой опад составляет 1-2 см.

Таким образом, на северо-восточном побережье острова лебедово-аристидово-саксауловый тип зарастания характеризует современное состояние растительности выделенных полос осушки, которая в дальнейшем с развитием древесно-кустарниковых фитоценозов трансформируется в терминальную растительность саксауловой пустыни. Этот процесс сопровождается накоплением детрита, усложнением пространственной структуры сообществ, изменением видового состава в сторону его обогащения, замещением r-стратега *Stipagrostis pennata*, K-стратегом *Haloxylon aphyllum*, что способствует закреплению песка и формированию устойчивых экологических режимов. Согласно Ю.Одуму (1986) подобные изменения соответствуют аутогенной сукцессии, конечным результатом развития которой является эдафический климакс.

**Водно-солевой режим почвы.** Под эфедрово-жузгуново-черносаксауловым растительным покровом развиты песчаные пустынные почвы. Грунтовые воды вскрываются на глубине 3,5-4 м, их минерализация 4-5 г/л. Тип водного режима почв – непериодически промывной (Гаель, 1988). Хроноизоплеты показывают, что распределение влаги в почвах выровненных уплотненных песков более стабильно, чем в песках авантюны. Весной в метровой толще влажность почв меняется в пределах 2-4%. В знойное лето она снижается до 0,1-1,5%, причем наиболее иссушаются почвы под эфедрой, особенно подповерхностные слои (0-50см). Здесь увлажнение песков достигает 0,2-0,5%. Под жузгуном почва влажнее и составляет в этом слое 1,5-2%. Наиболее увлажненной оказывается почва под саксаулом, где содержание влаги не ниже 1%. Зато глубже 50 см наблюдается иссушение почвы в 2-3 раза, в то время как под эфедрой и жузгуном происходит повышение увлажнения. Сезонное распределение влажности носит закономерно убывающий характер от весны ко второй половине лета. Сравнение распределения почвенной влаги в период вегетации по годам показывает, что оно зависит от количества и распределения весенне-летних осадков. Отметим, что почвы под древесными растениями имеют более сложное распределение влаги, чем почвы под эфедрой, особенно во влажные годы.

Объемный вес песчаной почвы колеблется в пределах 1,49-1,68 г/см<sup>3</sup> (таблица 2). Средний запас воды в 1-м слое песчаной почвы составляет 28,4 мм под эфедрой, 30,1 мм под жузгуном и 29,5 мм под саксаулом. Максимальных величин он достигает весной независимо от погодных условий года. Выпадающие дожди приводят к повышению влажности почвы (Приложение, таблицы 9-11). Ко второй половине лета влагозапас снижается, на степень промачивания почвы влияет как общая сумма осадков, так и интенсивность их выпадения. Так, 14 мм осадков, выпавших в августе 1980 года, на 47,0% повысили влагозапас под саксаулом, на 31% - под жузгуном и на 21% - под эфедрой. Повышению влагозапаса в почвах под саксаулом, жузгуном и эфедрой

способствует наличие стилового стока, наибольший размер которого у саксаула. Аналогичные результаты были получены при изучении роли растительности в формировании водного режима почвогрунтов песчаных пустынь в Восточных Каракумах (Ишанкулиев, 1975; Гунин, 1978).

Песчаным пустынным почвам свойственны определенные особенности: слабощелочная реакция среды, малая гумусность (0,5%) (максимальная в верхних горизонтах); засоленность верхних горизонтов, непромывной тип водного режима, обогащение пылеватыми частицами (Ковда и др., 1954; Кимберг, 1974). Почвообразование на песках тесно связано с развитием на них растительности. Основными чертами почвообразования является обогащение верхнего горизонта гумусом, пылеватыми и илистыми частицами и постепенное уплотнение. Наши исследования показали, что почвы под эфедрово-жужгуново-саксауловой растительностью на выровненных уплотненных песках имеют слабощелочную реакцию по всему почвенному профилю. Величина pH в среднем составляет 7,4. К концу вегетации, во второй половине лета щелочность возрастает и может достигать 8,2. Песчаные пустынные почвы малогумусны. В среднем, содержание гумуса варьирует в них от 0,09 до 1,9% (Фаизов, 1980; Кузнецов и др., 1993). Количество гумусовых веществ в почвах выровненных уплотненных песков составляет 0,06-2,3% (таблица 11).

**Таблица 11.** Содержание органических веществ (%) в песчаной почве под фитоценозами выровненных уплотненных песков

Фитоценозы	Феноклиматические сезоны			
	Разгар весны	Начало лета	Знойное лето	II половина лета
Костровый эфедровник	$\frac{0,90}{0,06}$ *	$\frac{1,60}{0,01}$	$\frac{0,80}{0,20}$	–
Эфедровый джужгунник	$\frac{0,60}{0,07}$	–	$\frac{1,70}{0,13}$	$\frac{2,24}{0,07}$
Эфедровый черносаксаульник	$\frac{0,90}{0,06}$	$\frac{1,90}{0,09}$	$\frac{1,80}{0,20}$	$\frac{2,30}{0,09}$

\* в числителе – содержание органики в верхних горизонтах, в знаменателе – в нижних.

Полученные величины вполне согласуются с содержанием гумуса в развитых песках материковой части Приаралья и пустынь Средней Азии. Так, содержание гумуса в песчаных почвах пустыни Большие Барсуки (Северное Приаралье) составляет 0,3-4,0% (Бедарев, 1969), в пустыне Кызыл-Кумы

(Восточное Приаралье) – 0,3-0,46% (Никитин, 1966; Состояние акватории..., 1983), в Восточных Каракумах - 0,15-0,87% (Ишанкулиев, 1978). Отметим, что на выровненных уплотненных песках наибольшее накопление гумуса характерно для почв под черносаксаульником эфедровым, особенно в верхних горизонтах. В сезонной динамике отмечается два пика содержания гумусовых веществ: в начале лета, когда происходит засыхание эфемеров, и во второй половине лета, когда наступает веткопад.

Засоленность песчаных почв в полосе выровненных уплотненных песков значительно меньше (величина сухого остатка составляет 0,23-0,42%), чем в приморской части профиля или на аванюне. Сравнение с литературными источниками показывает, что такие величины характерны для развитых песков под саксауловой формацией. Так, например, в песках Восточных Каракумов под черным саксаулом он равен 0,16-0,40% (Ишанкулиев, 1978), в Кызыл-Кумах и Муюнкумах - может превышать 0,5% (Никитин, 1966). Сумма ионов водорастворимых солей в однометровом слое почвы составляет под эфедрой 10,6 мг/экв, под жузгуном - 11,8 мг/экв, под саксаулом - 12,0 мг/экв. Основное их количество сосредоточено в верхних горизонтах. Из анионов преобладают сульфат-ионы, среди катионов - сумма натрия и калия. Тип засоления сульфатно-натриевый. Он сохраняется даже при увеличении засоления в связи с эоловым переносом солей с солончаков, образующихся на побережье в связи с отступлением моря.

**Экоклимат.** На формирование экоклимата выровненных уплотненных песков большое влияние оказывают биотические факторы. Природа их связана с особенностями пространственного строения и состава растительного покрова, такими, как степень разреженности ярусов фитоценозов, ценопопуляционная структура эдификаторов и т.д. Так, древесно-кустарниковый ярус в эфедровом жузгуннике более разрежен, чем в эфедровом черносаксаульнике. Это отражается в свою очередь на характере распределения и трансформации метеофакторов. Суточный ход температуры в кроновом пространстве первого яруса эфедрового жузгунника более плавный, чем в эфедровом черносаксаульнике, особенно это характерно для средней части кроны. Отметим, что абсолютные значения терморегима в кроновом пространстве жузгуна и черного саксаула близки. Подкроновое пространство раньше и сильнее прогревается под жузгуном, чем под саксаулом. Так, днем наиболее высоких значений температура на почве под кроной жузгуна в период знойного лета может достигать 50-52° в 14 часов, а под саксаулом 40° в 16-18 часов. Различие между среднесуточными температурами крайних уровней измерения – поверхностью почвы и 200 см в древесно-кустарниковом ярусе может достигать 3-8°, а по абсолютным значениям 8-15° (Приложение, таблицы 12-14).

При сравнении с межкроновым пространством, воздух в кронах растений первого яруса на протяжении всего сезонного развития более прохладный и влажный. Более сильная трансформация метеофакторов происходит в кроновом пространстве древостоя эфедрового черносаксаульника. Так, в кроне жузгуна (по многолетним среднесуточным значениям) воздух на  $0,8^{\circ}$  теплее и на 1,2% влажнее, чем в межкроновом пространстве, а в кроне саксаула эта разность составляет  $1,2^{\circ}$  и 2,9%. Распределение показателей метеофакторов в нижнем кустарничковом ярусе более сложное. Прежде всего, прогревание воздуха здесь на  $5-10^{\circ}$  (по абсолютным значениям) сильнее, чем в верхнем древесно-кустарниковом ярусе. В эфедровом жузгуннике кроновое пространство эфедры прогревается больше, чем в эфедровом черносаксаульнике. В среднем разность может достигать в дневные часы  $3-5^{\circ}$ . Отметим, что в нижнем ярусе колебания значений метеоэлементов более резкие, чем в верхнем. Так, разность температур по абсолютным значениям между средней частью кроны эфедры и поверхностью почвы в дневные часы в период знойного лета в эфедровом жузгуннике может достигать  $20-25^{\circ}$ , а в эфедровом черносаксаульнике  $15-20^{\circ}$ . Влажность воздуха также отличается, ее разность в этот же период в жузгуннике составляет 4-7%, а в черносаксаульнике 7-14%. Многолетние наблюдения показали, что особенности экоклимата, о которых говорилось выше, характерны для разных по погодным условиям лет. Отличия лишь в абсолютных показателях. Прогревание почвы под разными фитоценозами выровненных песков имеет свои особенности. Так, терморегим под эфедрой в ходе вегетации более напряжен, чем под растениями древесно-кустарничкового яруса. На глубине 30 см среднесуточная температура под эфедрой может быть на  $3-5^{\circ}$  выше, чем на тех же глубинах под жузгуном и саксаулом. Даже на открытом месте среднесуточная температура на  $1-2^{\circ}$  ниже, чем под эфедрой. Сравнение терморегимов почв под пологом древесно-кустарничкового яруса показывает, что прогревание почвы под жузгуном идет более интенсивно, чем под саксаулом. В наиболее жаркий период знойного лета среднесуточная температура на глубине 30 см под жузгуном почти на  $2,5^{\circ}$  выше, чем под черным саксаулом. Приведенные данные позволяют сделать вывод о том, что наиболее благоприятен терморегим почв под эфедровым черносаксаульником.

**Фитомасса.** Суммарная фитомасса ассимилирующих побегов растений выровненных песков составляет 83,5 ц/га, из которых 34 ц приходится на эфедровый жузгунник, а 49,5 ц на эфедровый черносаксаульник. Наибольшая масса ассимилирующих побегов создается эфедрой, образующей нижний ярус. В эфедровом жузгуннике она равна 29,6 ц/га (87% общей фитомассы). На долю жузгуна приходится 4%, а саксаула 9%. Несколько иная картина в эфедровом черносаксаульнике, где доля эфедры составляет 50% (24,9 ц/га), жузгуна - 7%, черного саксаула - 43%. В разные феноклиматические сезоны эти соотношения

изменяются. Весной в благоприятные для растений годы значительную надземную фитомассу создают эфемеры – 20 ц/га, или 52% общей фитомассы. Максимальное развитие фитомассы ассимилирующих побегов древесных доминантов приходится на знойное лето. В разные годы в этот период величина фитомассы колеблется от 34 до 123 ц/га. Жужгун и саксаул продуцируют большую фитомассу на выровненных песках, чем на начальных этапах сукцессии. Жужгун в два раза больше, чем на авантюне. Саксаул в 13 раз больше, чем на авантюне и в 25 раз больше, чем в сообществах первых стадий зарастания побережья. Суммарная фитомасса превышает фитомассу аристидников в среднем в 30 раз (при разногодичных колебаниях в 20-50 раз). Таким образом, по мере развития растительного покрова происходит значительное накопление фитомассы.

### **Заключение**

Изучение экологических режимов экосистем в ходе сукцессии показало их изменение. От первых стадий к завершающим этапам уменьшается количество воды в почве, снижается уровень грунтовых вод.

Почвы побережья 80-х годов отличаются высоким содержанием солей, неустойчивым типом засоления, малым содержанием гумуса. Почвы конечных стадий зарастания характеризуются устойчивым сульфатно-натриевым типом засоления, количество солей в них уменьшается в 30 раз, содержание гумуса увеличивается в 10 раз, снижается щелочность почвенного раствора, приближаясь к нейтральным величинам. Все это свидетельствует об активном почвообразовательном процессе, приводящем к формированию песчаных пустынных почв. Этому процессу в немалой степени способствует активное формирование растительного покрова: от монодоминантных травянистых сообществ – аристидников побережья 70-60-х годов до древесно-кустарниковой растительности на выровненных уплотненных песках, представленной эфедровыми, жужгуновыми и черносаксауловыми фитоценозами, характеризующимися сложной видовой, экобиоморфной и пространственной структурой. Величина продуцируемой массы зеленых побегов доминантов возрастает от аристидников побережья 70-х до растительности выровненных уплотненных песков в среднем в 30 раз. В связи с этим экоклимат финальных этапов зарастания становится более зависимым от биотических факторов. В фитоценозах выровненных уплотненных песков показатели температуры и влажности воздуха не имеют столь резких колебаний в кронах и межкрупных пространствах, как на пляже. Наиболее сложным распределением метеоэлементов характеризуется растительность авантюны.

Таким образом, с развитием растительности происходит стабилизация водно-солевого режима почв, экоклимата, фитоценологических условий.

## Литература

Аральское море // Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР, т.VII. Л. Гидрометеоиздат. 1990. 195 с.

**Бедарев С.А.** Транспирация и расход воды растительностью аридной зоны Казахстана // Труды КазНИГМИ. 1968. Ч.1. 270 с.

**Бедарев С.А.** Транспирация и расход воды растительностью аридной зоны Казахстана // Труды КазНИГМИ. 1968. Ч.2. 228 с.

**Бедарев С.А.** Агро-метеорология и лугопастбищное хозяйство. Л., Гидрометеоиздат, 1979. 256 с.

**Бейдеман И.Н.** Справочник по расходу воды растениями в природных зонах СССР. Новосибирск: Наука, 1983. 256 с.

**Боровский В.М.** О солеобмене между морем и сушей и многолетней динамике почвенных процессов // Генезис и мелиорация почв Казахстана. Избранные труды. Алма-Ата, 1989. С. 83-96.

**Вальтер Г.** Растительность земного шара. т.3. М.: Прогресс, 1975. 423 с.

**Вальтер Г.** Общая геоботаника. М.: Мир. 1982. 264 с.

**Вухрер В.В.** Формирование растительности новой суши в пустыне. Алма-Ата: Гылым, 1990. 216 с.

**Глазовский Н.Ф.** Аральский кризис. М.: Наука, 1990. 136 с.

**Городецкая М.Е., Кесь А.С.** Прогноз изменения рельефа Приаралья в связи с перспективами его освоения. // Проблемы освоения пустынь. 1986. № 3. С. 35-43.

**Герасимов И.П., Кузнецов Н.Т., Кесь А.С., Городецкая И.Е.** Проблема Аральского моря и антропогенного опустынивания Приаралья // Проблемы освоения пустынь. 1983. № 6. С. 22-33

**Грязнова Т.П.** Предварительные результаты полевых геоморфологических исследований Восточного побережья Аральского моря (Басайский профиль) // Усыхание Аральского моря и опустынивание в Приаралье. Алма-Ата: Наука, 1981. С. 11-12

**Гунин П.Д., Дедков В.П.** О водном режиме почвогрунтов песчаных пустынь и роли растительности в его формировании // Биогеоэкологические исследования в Восточных Каракумах. Ашхабад: Ылым, 1978. С.26-63.

**Дедков В.П.** Экологическая ниша и водный баланс доминантов пустынных фитоценозов. Л.: ЛГУ, 1989. 264 с.

**Жоллыбеков Б.** Изменение почвенного покрова приморской дельты Аму-Дарьи при аридизации. Нукус: Билим, 1991. С. 132.

**Жоллыбеков Б.** Изменение почвенного покрова и ландшафтов Южного Приаралья в связи с антропогенным воздействием. М., 1992. 52 с.

**Ишанкулиев М.** Влияние растительности на формирование почвенного покрова в условиях песчаной пустыни // Биогеоэкологические исследования в Восточных Каракумах. Ашхабад: Ылым, 1978. С. 13-26.

**Киевская Р. Х.** Формирование ландшафта осушенной полосы восточного побережья Аральского моря в районе авандельты Сыр-Дарьи // Проблемы освоения пустынь. №5. 1979. С. 18-24.

**Кимберг Н.В.** Почвы пустынной зоны Узбекской ССР. Ташкент: ФАН УзССР, 1974. 198 с.

**Касьянова Л. Н., Погодаева Н. Н.** Транспирация и продуктивность растений Забайкалья // Новосибирск: Наука, 1979. 198 с.

**Кабулов С. К.** Фитоценотические условия осушенного дна Аральского моря в связи с засолением и эоловыми процессами // Проблемы освоения пустынь. №3. 1984. С. 16-20.

**Ковда В.А., Егоров В.В., Морозов А.Т., Лебедев Ю.П.** Закономерности процессов соленакопления в пустынях Арало-Каспийской низменности // Тр. почв. ин-та им. Докучаева. Т.44. М., 1954. С. 5-78.

**Костюченко В. П.** Засоленность почвогрунтов осушающегося дна Аральского моря как предпосылка эолового выноса соленой пыли // Проблемы освоения пустынь. 1984. №2. С. 27-33.

**Кузнецов Л. А.** Фенологический аспект изучения сезонной динамики пустынной растительности // Материалы по динамике растительного покрова. Владимир, 1968. С. 194-197.

**Кузнецов Л.А.** Флора острова Барсакельмес // Биологические и природоведческие проблемы Аральского моря и Приаралья. Тр. Зоологического ин-та РАН. Т.262. 1995. С. 106-128.

**Кузнецов Л.А., Бурамбаев К.** Наблюдения за сезонным развитием пустынной растительности острова Барсакельмес // Систематика, анатомия и экология растений Азиатской части СССР. Л.: ЛГПИ, 1976. С. 171-192.

**Курочкина Л. Я., Можайцева Н. Ф.** Некоторые данные о составе растительности обсыхающей поверхности дна Аральского моря // Влияние снижения уровня Аральского моря на окружающую среду. Алма-Ата, 1979. С. 21-42.

**Курочкина Л. Я., Ишанкулов М. Ш., Корниенко В. А.** О границе воздействия снижения уровня Аральского моря на окружающую среду // Проблемы освоения пустынь. 1979. №2. С. 25-33.

**Лобова Е.В.** Почвы пустынной зоны СССР. М.: АН СССР, 1960. С. 364.

**Макаренко О. В.** О влиянии водно-солевого режима песчаных почв побережья Аральского моря на распределение микроорганизмов // Экология. №1. 1985. С. 18-23.

**Макулбекова Г. Б.** Растительный покров обсыхающего дна моря и коренного берега, его флуктуации и сукцессии // Усыхание Аральского моря и опустынивание в Приаралье. Алма-Ата: Наука, 1981. С. 32-35.

**Маргалев Р.** Облик биосферы. М.: Наука, 1992. 214 с.



**Мирошниченко Ю.М.** Динамика и продуктивность пустынной растительности (Юго-Восточные Каракумы). Л.: Наука, 1986. 158 с.

**Мирошниченко Ю. М.** Динамика и продуктивность пустынной растительности (Юго-восточные Каракумы) // Автореф. дис. докт. биол. н., Л., 1987. 29 с.

**Мирошниченко Ю.М.** Корневые системы древесных и кустарниковых растений и их экология в Восточных Каракумах//Бот.журнал. Т.60.№12 .1975. С. 1776-1795.

**Молотковский Ю.М.** Водный режим растений низовий р.Вахш// Водный обмен в основных типах растительности СССР. Новосибирск: Наука, 1975.С.175-182.

**Можайцева Н. Ф.** Эволюция ландшафтов при обсыхании восточного побережья Аральского моря // Проблемы освоения пустынь. 1979. №3. с. 18-24.

**Оловяникова И. Н., Эрперт С. Д.** Экспериментальное изучение сукцессионных процессов в полупустынном комплексе Северного Прикаспия // Экол.-ценотич. и геогр. особен. растит. К 100-летию В. В. Алехина. М., 1983. С. 184-196.

**Одум Ю.** Экология. М.: Мир, 1986. Т.1. 328 с. Т.2. 376 с.

**Некрасова Т.Ф.** Особенности водно-солевого режима почв юго-восточного побережья Аральского моря // Проблемы освоения пустынь. 1979. №4.С. 18-23.

**Нурбердыев М.** Микроклиматические особенности условий роста пустынных растений в Центральных Каракумах // Проблемы освоения пустынь. 1968. №4.С.46-51.

**Никитин С. А.** Древесная и кустарниковая растительность пустынь СССР . М.: Наука, 1966. С. 256.

**Петров М. П.** Пустыни земного шара. Л.: Наука, 1973. С.240.

**Работнов Т. А.** Фитоценология. М.: МГУ, 1983. С. 296.

**Рафиков А.А., Тетюхин Г.Ф.** Снижение уровня Аральского моря и изменение природных условий низовьев Амударьи. Ташкент.ФАН.1981. 200 с.

**Родин Л.Е.** Динамика растительности пустынь.М-Л. : Наука, 1961. 227 с.

**Родин Л.Е.** Растительность пустынь Западной Туркмении. Л-М.: Наука, 1963. 309 с.

**Родин Л.Е. Базилевич Н.И.** Динамика органического вещества и биологический круговорот в основных типах растительности .М-Л.: Наука, 1965. 254 с.

Состояние акватории и осушенного дна Аральского моря/Под редакцией Е.В. Гвоздева. Алма-Ата: Наука, 1983. 160 с.

**Фаизов К. Ш.** Почвы пустынной зоны Казахстана. Алма-Ата, 1980. 135 с.

Приложение к статье Панкратовой И.В.  
**Экологические режимы экосистем северо-восточного побережья Барсакельмеса**

Примечание: знак (-) означает, что в кроне тамарикса температура/влажность ниже, чем в межкрановом пространстве, (+) - выше

**Таблица 1.** Температура воздуха и ее разность в кроне *Tamarix hispidus* и в межкрановом пространстве на авантюне (по среднесуточным величинам)

Уровень измерения	Годы	Разгар весны			Начало лета			Знойное лето			II половина лета		
		Крона	Меж-крановое пространство	Δ %	крона	Меж-крановое пространство	Δ %	Крона	Меж-крановое пространство	Δ %	Крона	Меж-крановое пространство	Δ %
Над растением	1979	19,5	19,2	0,3	19,5	20,0	-0,5	31,0	32,6	-1,6	27,0	23,6	3,4
	1980	12,0	12,1	-0,1	29,4	29,6	-0,2	29,3	28,5	0,8	25,2	23,2	2,0
	1981							27,3	28,0	-0,7	26,6	27,0	-0,4
Средняя часть растения	1979	18,7	19,0	-0,3	19,5	20,0	-0,5	30,9	31,8	-0,9	24,0	24,5	-0,5
	1980	12,7	12,3	0,4	29,5	29,1	0,4	28,4	29,4	-1,0	24,4	26,0	-1,6
	1981							28,0	27,9	-0,1	26,6	28,6	-2,0
На почве	1979	24,8	23,3	1,5	22,7	23,7	-1,0	32,2	36,2	-4,0	26,1	25,9	0,2
	1980	16,1	17,1	-1,0	33,5	37,0	-3,5	34,1	35,4	-1,3	26,1	30,3	-4,2
	1981							31,4	34,2	-2,8	28,4	29,7	-1,3

**Таблица 2.** Относительная влажность воздуха и ее разность в кроне *Tamarix hispida* и в межкروновом пространстве на авантюне (по среднесуточным величинам)

Уровень измерения	Годы	Разгар весны			Начало лета			Знойное лето			II половина лета		
		Крона	Меж-короное прост-ранство	$\Delta$ %	Крона	Меж-короное прост-ранство	$\Delta$ %	Крона	Меж-короное прост-ранство	$\Delta$ %	Крона	Меж-короное прост-ранство	$\Delta$ %
Над растением	1979	58	57	1,0	56	58	2,0	45,0	45,0	0	47,0	47,0	0
	1980	89	88	1,0	45	47	-2,0	41	43	-2,0	48	48	0
	1981	-	-	-	-	-	-	55	56	-1,0	63	65	-2,0
Средняя часть растения	1979	59	58	1,0	55	54	1,0	46	44	2,0	47	48	0
	1980	88	89	-1,0	44	48	-4,0	43	44	-1,0	48	48	0
	1981	-	-	-	-	-	-	52	57	-5,0	67	63	0
На почве	1979	55	56	-1,0	53	53	0	46	44	2,0	45	50	-5,0
	1980	82	81	1,0	46	47	-1,0	41	42	-1,0	48	48	0
	1981	-	-	-	-	-	-	51	52	-1,0	62	64	-2,0

**Таблица 3.** Температура воздуха и ее разность в кроне *Haloxylon aphyllum* и в межкроновом пространстве на авантюне (по среднесуточным значениям)

Уровень измерения	Годы	Разгар весны			Начало лета			Знойное лето			II половина лета		
		Крона	Меж-короное прост-ранство	$\Delta$ t	Крона	Меж-короное прост-ранство	$\Delta$ t	Крона	Меж-короное прост-ранство	$\Delta$ t	Крона	Меж-короное прост-ранство	$\Delta$ t
Над растением	1979	19,5	19,0	0,5	19,9	19,9	0	30,6	31,5	-0,9	24,1	24,0	0,1
	1980	12,4	12,3	0,1	32,7	28,7	4,0	29,6	29,4	0,2	24,2	24,3	-0,1
	1981	-	-	-	-	-	-	27,1	27,7	-0,6	27,2	26,0	1,2
Средняя часть растения	1979	19,5	19,3	0,2	19,4	19,8	-0,4	31,0	31,0	0	24,1	23,8	0,3
	1980	12,7	12,4	0,3	28,5	28,6	-0,1	29,0	28,7	0,3	25,8	26,1	-0,3
	1981	-	-	-	-	-	-	26,9	27,2	-0,3	26,7	27,3	-1,5
На почве	1979	22,5	22,8	-0,3	22,9	21,7	1,2	34,5	33,8	0,7	27,6	27,0	0,6
	1980	16,0	15,2	0,8	33,7	33,5	0,2	31,4	32,0	-0,6	24,9	25,0	-0,1
	1981	-	-	-	-	-	-	28,7	34,0	-5,3	27,1	28,9	-1,8

**Таблица 4.** Относительная влажность воздуха и ее разность в кроне *Haloxylon aphyllum* и в межкромном пространстве на авантюне (по среднесуточным значениям)

Уровень измерения	Годы	Разгар весны			Начало лета			Знойное лето			II половина л	
		Крона	Меж-кромное пространство	$\Delta$ %	крона	Меж-кромное пространство	$\Delta$ %	Крона	Меж-кромное пространство	$\Delta$ %	Крона	Меж-кромное пространство
Над растением	1979	17,6	57,6	0,4	58,6	54,5	4,1	46,2	46,7	-0,5	46,7	46,6
	1980	90,0	90,0	1,0	54,7	52,8	1,9	42,5	42,1	0,4	48,2	48,7
	1981							57,8	57,5	0,3	63,7	65,5
Средняя часть растения	1979	57,2	56,9	0,3	57,8	57,0	0,8	46,8	46,9	-0,1	47,2	46,8
	1980	88,1	87,7	0,4	54,9	52,6	2,3	41,5	41,9	-0,4	49,0	48,0
	1981							58,7	57,8	0,9	63,5	65,0
На почве	1979	56,1	56,0	0,1	54,3	54,8	-0,5	47,2	47,2	0	45,8	46,5
	1980	84,6	82,7	1,9	50,1	47,9	2,2	41,1	39,7	1,4	47,8	47,8
	1981							55,5	54,3	1,2	65,1	63,6

**Таблица 5.** Температура воздуха и ее разность в кроне *Spiragrostis repens* и в межкромном пространстве на авантюне (по среднесуточным значениям)

Уровень измерения	Годы	Разгар весны			Начало лета			Знойное лето			II половина лета	
		Крона	Межкромное пространство	$\Delta t$	крона	Межкромное пространство	$\Delta t$	Крона	Межкромное пространство	$\Delta t$	Крона	Межкромное пространство
Над растением	1979	19,2	19,1	0,12	19,8	20,2	-0,4	32,1	31,1	1,0	24,2	24,1
	1980	12,0	12,1	-0,1	28,0	29,6	-1,6	28,4	28,5	-0,1	25,2	23,2
	1981							27,7	33,2	-5,5	27,3	27,2
Средняя часть растения	1979	19,1	19,2	-0,1	21,0	20,0	1,0	31,2	30,8	0,4	24,1	25,3
	1980	12,5	12,3	0,2	29,5	29,1	0,4	28,7	29,4	-0,7	24,9	26,0
	1981							27,6	27,0	0,6	26,4	26,5
На почве	1979	23,5	24,2	-0,7	24,1	23,1	1,0	32,7	32,2	0,5	23,8	27,0
	1980	15,5	17,1	-1,6	35,3	37,0	-1,7	31,4	35,4	-4,0	28,0	30,3
	1981							32,4	33,9	-1,5	30,2	28,0

**Таблица 6.** Относительная влажность воздуха в кроне *Stirragrostis pennata* и в межкромовом пространстве на авандюне (по среднесуточным значениям)

Уровень измерения	Годы	Разгар весны			Начало лета			Знойное лето			II половина лета	
		Крона	Межкромовое пространство	Δ %	крона	Межкромовое пространство	Δ %	Крона	Межкромовое пространство	Δ %	Крона	Межкромовое пространство
Над растением	1979	58,8	58,8	0	52,8	53,1	-0,3	44,7	45,9	-1,2	47,2	48,2
	1980	91,0	88,0	3,0	45,8	47,0	-1,2	42,6	43,0	-0,4	49,2	48,0
	1981	-	-	-	-	-	-	55,9	56,5	-0,6	68,5	64,8
Средняя часть растения	1979	59,3	58,8	0,5	51,1	52,6	-1,5	45,3	45,0	0,3	47,2	46,2
	1980	89,3	898,0	0,3	44,5	48,0	-3,5	42,4	44,0	-1,6	48,4	48,0
	1981	-	-	-	-	-	-	56,3	55,4	0,9	65,2	64,7
На почве	1979	55,4	55,8	-0,4	53,7	52,8	0,9	44,8	45,4	-0,6	45,8	47,0
	1980	87,4	81,0	6,4	46,2	47,0	-0,8	43,1	42,0	1,1	48,2	48,0
	1981	-	-	-	-	-	-	53,2	53,5	-0,3	65,1	62,7

**Таблица 7.** Температура воздуха и ее разность в кронах и межкромовых пространствах растений авандюны (по многолетним среднесезонным значениям)

Уровни измерения	Фено-климатические сезоны	Tamarix hispida			Stirragrostis pennata			Haloxylon aphyllum	
		крона	Межкромовое пространство	Δt	крона	Межкромовое пространство	Δt	крона	Межкромовое пространство
На высоте кроны Растения	Разгар весны	15,7	15,6	0,1	15,6	15,6	0	16,0	15,7
	Начало лета	24,4	24,8	-0,4	23,9	24,9	-1,0	26,3	24,3
	Знойное лето	29,3	29,7	-0,4	29,4	30,9	-1,5	29,1	29,5
	II половина лета	26,3	24,6	1,7	25,6	24,8	0,8	25,2	24,8
Средняя часть Растения	Среднее за сезон	23,9	23,7	0,2	23,6	24,0	-0,4	24,1	23,6
	Разгар весны	15,7	15,6	0,1	15,8	15,7	0,1	16,1	15,9
	Начало лета	24,5	24,6	-0,1	25,2	24,5	0,7	23,9	24,2
	Знойное лето	29,1	29,7	-0,6	29,3	29,1	0,2	28,9	29,0
На почве	II половина лета	25,0	26,4	-0,9	25,1	25,9	-0,8	25,5	25,7
	Среднее за сезон	23,6	24,1	-0,5	23,9	23,8	0,1	23,6	23,7
	Разгар весны	20,4	20,2	0,2	19,5	20,6	-1,1	19,33	19,0
	Начало лета	28,1	30,3	-2,2	29,7	30,0	-0,3	28,3	27,6
Среднее за сезон	Знойное лето	32,6	35,4	-2,8	32,2	33,8	-1,6	31,5	33,3
	II половина лета	26,9	28,6	-1,7	27,3	28,4	-1,1	26,5	27,0
	Среднее за сезон	27,0	28,6	-0,9	27,2	28,2	-1,0	26,4	26,7

**Таблица 8.** Относительная влажность воздуха и ее разность в кронах и межкروновых пространствах растений авандюны (по многолетним среднесезонным значениям)

Уровни измерения	Фено-климатические сезоны	Tamarix hispida			Stipaegrostis pennata			Haloxylon aphyllum		
		крона	Межкروновое пространство	Δ%	крона	Межкروновое пространство	Δ%	Крона	Межкروновое пространство	Δ%
На высоте кроны растения	Разгар весны	73,5	72,5	1,0	77,9	73,4	1,5	73,8	73,1	0,7
	Начало лета	50,5	52,5	-2,0	49,3	50,0	-0,7	56,7	53,6	3,1
	Знойное лето	47,0	48,0	-1,0	43,6	44,4	-0,8	48,8	48,7	0,1
	II половина лета	52,6	53,3	-0,7	48,2	48,1	0,1	52,9	53,6	-0,7
	Среднее за сезон	55,9	56,6	-0,7	54,0	53,9	0,1	58,1	57,3	0,8
Средняя часть растения	Разгар весны	73,5	73,5	0	74,3	73,9	0,4	72,6	72,3	0,3
	Начало лета	49,5	51,0	-1,5	47,8	50,3	-2,5	53,4	54,8	-1,4
	Знойное лето	47,0	48,0	-1,0	48,0	48,1	-0,1	49,	48,9	0,1
	II половина лета	54,0	53,0	1,0	53,6	53,0	0,6	53,2	53,3	-0,1
	Среднее за сезон	56,0	56,4	-0,4	55,9	56,3	-0,4	57,0	57,3	-0,3
На почве	Разгар весны	68,5	68,5	0	71,4	68,4	3,0	70,3	69,4	0,9
	Начало лета	49,5	50,0	-0,5	50,0	49,9	0,1	52,2	51,4	0,8
	Знойное лето	46,0	46,0	0	47,0	46,9	0,1	47,9	47,1	0,8
	II половина лета	51,7	54,0	-2,3	53,0	52,6	0,4	52,9	52,6	0,3
	Среднее за сезон	53,9	54,6	-0,7	55,3	54,4	0,9	55,8	55,1	0,7

**Таблица 9.** Общий запас влаги (мм) в песчаных почвах выровненных уплотненных песков под *Ephedra distachya*

Глубина (см)	1980					1981				
	Разгар весны	Начало лета	Знойное лето	II половина лета	Разгар весны	Начало лета	Знойное лето	II половина лета		
0-10	5,16	0,64	0,42	3,58	3,89	2,13	0,40	0,73		
10-20	9,63	0,77	0,98	0,47	3,64	1,32	1,09	0,76		
20-30	3,50	2,43	0,63	2,69	4,92	3,26	2,84	1,25		
30-40	4,44	3,12	0,76	1,78	4,92	3,73	3,19	1,06		
40-50	4,26	4,55	0,82	0,93	4,81	4,62	3,03	1,44		
50-60	4,26	4,26	1,62	1,67	6,04	4,83	2,96	1,46		
60-70	4,71	2,93	1,73	1,26	5,12	5,12	2,56	1,91		
70-80	8,91	2,84	2,24	1,20	4,80	4,89	2,66	2,94		
80-90	5,66	3,11	1,86	-	4,47	-	2,77	3,78		
90-100	4,73	2,54	1,65	-	4,62	-	3,05	2,22		
Сумма	14,79	10,31	12,71	13,58	22,18	15,06	10,19	17,55		
0-20	26,93	26,28	12,71	13,58	47,78	29,90	24,19	17,55		
0-50	55,20	26,28	12,71	13,58	47,78	29,90	24,19	17,55		
0-100	55,20	26,28	12,71	13,58	47,78	29,90	24,19	17,55		

Таблица 10. Общий запас влаги (мм) в песчаных почвах выровненных уплотненных песков под *Calligonum arhyllum*

Глубина (см)	1980					1981						
	Разгар весны	Начало лета	Знойное лето	II половина лета	Разгар весны	Начало лета	Знойное лето	II половина лета	Разгар весны	Начало лета	Знойное лето	II половина лета
	0-10	2,83	0,40	0,28	3,69	4,91	3,95	0,38	0,21	4,91	3,95	0,38
10-20	3,35	2,11	0,43	2,50	8,76	1,36	0,59	1,01	8,76	1,36	0,59	1,01
20-30	4,00	2,82	0,62	2,43	3,54	4,26	1,92	0,99	3,54	4,26	1,92	0,99
30-40	3,80	3,53	1,11	1,27	4,61	4,42	2,21	1,38	4,61	4,42	2,21	1,38
40-50	3,96	4,64	2,09	1,11	3,86	5,10	3,20	2,00	3,86	5,10	3,20	2,00
50-60	3,46	4,24	2,59	2,34	7,10	5,49	3,14	2,91	7,10	5,49	3,14	2,91
60-70	4,83	3,63	2,43	3,21	4,61	4,24	3,33	2,71	4,61	4,24	3,33	2,71
70-80	3,46	3,68	2,34	1,30	4,67	4,74	3,56	3,52	4,67	4,74	3,56	3,52
80-90	5,21	4,70	2,10	-	6,13	4,64	3,54	2,38	6,13	4,64	3,54	2,38
90-100	4,10	4,69	3,30	-	4,34	-	-	2,57	4,34	-	-	2,57
Сум	6,18	2,51	0,71	6,19	13,67	5,31	0,97	1,22	13,67	5,31	0,97	1,22
ма	17,94	13,50	4,53	11,00	25,68	19,09	8,30	5,59	25,68	19,09	8,30	5,59
0-100	39,00	34,44	17,29	17,85	52,53	38,20	21,87	19,68	52,53	38,20	21,87	19,68

Таблица 11. Общий запас влаги (мм) в песчаных почвах выровненных уплотненных песков под *Haloxylon arhyllum*.

Глубина (см)	1980					1981						
	Разгар весны	Начало лета	Знойное лето	II половина лета	Разгар весны	Начало лета	Знойное лето	II половина лета	Разгар весны	Начало лета	Знойное лето	II половина лета
	0-10	0,54	5,31	2,72	3,32	4,63	3,28	0,68	0,44	4,63	3,28	0,68
10-20	3,82	3,12	1,75	4,05	5,01	3,21	1,64	0,78	5,01	3,21	1,64	0,78
20-30	3,72	3,37	2,14	2,28	7,14	2,64	2,36	1,27	7,14	2,64	2,36	1,27
30-40	6,16	3,53	1,96	2,87	3,50	2,24	2,45	2,62	3,50	2,24	2,45	2,62
40-50	8,30	2,54	0,85	2,39	3,82	3,97	2,51	1,26	3,82	3,97	2,51	1,26
50-60	3,55	2,54	0,85	2,39	3,82	3,97	2,51	1,41	3,82	3,97	2,51	1,41
60-70	4,28	2,94	0,70	1,58	1,77	5,45	2,54	1,81	1,77	5,45	2,54	1,81
70-80	6,91	1,86	0,65	1,19	7,56	5,07	3,53	2,70	7,56	5,07	3,53	2,70
80-90	4,30	3,33	0,52	2,39	5,38	4,16	2,67	1,11	5,38	4,16	2,67	1,11
90-100	3,83	2,94	0,42	-	5,50	-	-	2,52	5,50	-	-	2,52
Сум	4,36	8,43	4,47	7,37	9,64	6,49	2,32	1,22	9,64	6,49	2,32	1,22
ма	22,54	17,87	10,31	15,70	24,53	15,02	9,64	6,37	24,53	15,02	9,64	6,37
0-100	31,48	45,41	13,45	26,43	48,56	33,67	20,89	15,92	48,56	33,67	20,89	15,92

**Таблица 12.** Многолетняя динамика температуры воздуха в кроне и межкромовом пространстве *Calligonum arphyllum* в жузгуннике эфедровом на выровненных уплотненных песках

Уровень измерения	Годы	Разгар весны			Начало лета			Знойное лето			II половина лета		
		крона	Межкромовое пространство	t	крона	Межкромовое пространство	Δ t	Крона	Межкромовое пространство	Δ t	крона	Межкромовое пространство	Δ t
Над растением	1979	-	-	-	19,4	19,7	-0,3	27,9	28,0	-0,1	24,0	24,0	0
	1980	12,1	13,9	-2,8	31,3	29,9	1,4	29,2	27,4	1,8	24,7	25,2	-0,5
	1981	-	-	-	-	-	-	27,1	27,1	0	26,9	27,1	-0,2
Ср.		12,1	13,9	-2,8	25,4	27,3	1,9	28,1	27,5	0,6	25,2	25,4	-0,2
Средняя часть растения	1979	-	-	-	19,3	19,9	-0,6	27,7	29,4	-1,7	23,3	24,3	-1,0
	1980	12,6	13,6	-1,0	26,8	30,4	-3,6	27,9	27,	0,1	24,9	25,6	-0,7
	1981	-	-	-	-	-	-	26,4	26,4	0	25,5	27,6	-2,1
Ср.		12,6	13,6	-1,0	23,1	25,2	-2,1	27,3	27,8	-0,5	24,6	25,8	-1,2
На почве	1979	-	-	-	23,1	25,4	-2,1	35,6	34,3	1,3	26,2	29,2	-3,0
	1980	17,3	16,6	0,7	35,4	36,8	-1,4	31,7	32,9	-1,2	26,3	28,5	-2,2
	1981	-	-	-	-	-	-	32,2	38,1	-5,9	31,6	30,1	1,5
Ср.		17,3	16,6	0,7	29,4	31,1	-1,7	33,2	35,1	-1,9	28,0	29,3	-1,3

**Таблица 13.** Многолетняя динамика температурного режима в кроне и межкромовом пространстве *Ephedra distachya* в жузгуннике эфедровом на выровненных уплотненных песках

Уровень измерения	Годы	Разгар весны			Начало лета			Знойное лето			II половина лета		
		крона	Межкромовое пространство	t	крона	Межкромовое пространство	Δ t	Крона	Межкромовое пространство	Δ t	крона	Межкромовое пространство	Δ t
Над растением	1979	-	-	-	20,7	20,1	0,6	29,1	29,2	-0,1	27,3	24,4	2,9
	1980	13,6	13,9	-0,3	30,4	29,9	0,5	32,1	29,7	2,4	25,2	25,6	-0,4
	1981	-	-	-	-	-	-	27,9	27,8	0,1	28,0	27,6	0,4
Ср.		13,6	13,9	-0,3	25,6	25,0	0,6	29,7	28,9	0,8	26,8	25,9	0,9
Средняя часть растения	1979	-	-	-	21,6	21,7	-0,1	28,8	29,0	-0,2	24,8	24,8	0
	1980	14,0	13,4	0,6	30,4	31,4	-1,4	30,5	30,9	-0,4	25,7	25,9	-0,2
	1981	-	-	-	-	-	-	28,9	27,2	1,7	27,1	27,9	-0,8
Ср.		14,0	13,4	0,6	26,0	26,6	-0,6	29,4	29,0	0,4	25,7	26,2	-0,5
На почве	1979	-	-	-	25,9	25,4	0,5	34,5	34,3	0,2	26,4	29,2	-1,8
	1980	16,6	17,4	-0,8	35,6	36,8	-1,2	35,4	32,9	2,5	29,6	28,5	1,1
	1981	-	-	-	-	-	-	33,3	38,1	-4,8	29,6	30,1	-0,5
Ср.		16,6	17,4	-0,8	30,8	31,1	-0,3	34,4	35,1	-0,7	28,5	29,3	-0,8



**Таблица 14.** Многолетняя динамика температура режима в кроне и межкряновом пространстве *Haloxylon aphyllum* в жузгуннике эфедровом на выровненных уплотненных песках

Уровень измерения	Годы	Разгар весны		Начало лета		Знойное лето		II половина лета					
		крона	Межкряновое пространство	Δ %	крона	Межкряновое пространство	Δ %	крона	Межкряновое пространство	Δ %			
Над растением	1979	-	-	-	19,8	19,9	-0,1	27,8	28,0	-0,2	23,7	24,8	-1,1
	1980	11,6	12,8	-1,2	28,9	30,2	-1,3	29,4	29,6	-0,2	24,7	24,6	0,1
	1981	-	-	-	-	-	-	26,8	28,0	-1,2	26,6	26,9	-0,3
Ср.	11,6	12,8	-1,2	24,3	25,1	-0,8	28,0	28,5	-0,5	25,0	25,4	-0,4	
Средняя часть растения	1979	-	-	-	19,7	20,2	-0,5	29,3	28,6	0,7	24,5	23,6	0,9
	1980	12,3	13,5	-1,2	27,5	30,3	-2,8	29,0	30,0	-1,0	24,7	25,7	-1,0
	1981	-	-	-	-	-	-	27,7	28,9	-1,2	26,8	27,5	-0,7
Ср.	12,3	13,5	-1,2	23,6	25,3	-2,0	28,7	29,2	-0,5	25,3	25,6	-0,3	
На почве	1979	-	-	-	22,0	25,3	-3,3	30,5	32,4	-1,9	27,2	28,8	-1,6
	1980	15,9	16,0	-0,1	31,6	33,8	-2,2	32,5	35,4	-2,9	28,6	28,6	0
	1981	-	-	-	-	-	-	30,7	34,5	-3,8	28,0	31,5	-3,5
Ср.	15,9	16,0	-0,1	26,8	29,6	-2,8	31,2	34,1	-2,9	27,9	29,6	-1,7	

## Первичные сукцессии растительности заповедника “Барсакельмес”

Димеева Л.А.

Институт ботаники и фитоинтродукции МОН РК, Алматы, Казахстан

На побережье Аральского моря выявлено три типа первичных сукцессий – псаммосерия, галосерия и потамосерия (Димеева, 2007). Для выявления типа сукцессии принимаются во внимание особенности экологических условий (механический состав и засоление почвогрунтов, глубина залегания и минерализация грунтовых вод) и экологический тип растительности зрелых стадий сукцессии (субклимакс). Псаммосерией называется первичная сукцессия на песчаных отложениях с псаммофитнокустарниковой растительностью на заключительных стадиях; галосерия это первичная сукцессия на засоленных грунтах тяжелого механического состава, развивающаяся в направлении формирования галофитнополукустарничковой растительности; потамосерия – это сукцессия на засоленных грунтах разного механического состава с формированием кустарниковой тугайной растительности. Каждый тип сукцессии характеризуется своей моделью развития и трендами индексов видового разнообразия. Псаммосерия подчиняется развитию по модели нейтральности и благоприятствования с постепенным увеличением индексов альфа-разнообразия и низкими значениями бета-разнообразия. В галосерии развитие идет по модели толерантности, в которой индексы видового разнообразия снижаются. Потамосерия развивается по модели благоприятствования и характеризуется слабыми трендами индексов разнообразия.

Вышеупомянутые типы сукцессий выявлены и для осушенной полосы Аральского моря в пределах заповедника “Барсакельмес”, но они отличаются особенностями видового и фитоценотического состава. Все побережье полуострова Барсакельмес опоясано песками. Благодаря этому при постепенном отступании моря сформировались ряды параллельных дюн (гребенщикových полос), которые развиваются по потамосерии. В междюнных пространствах формирование первичной растительности идет по псаммосерии. В настоящее время происходит обнажение тяжелых морских отложений (алевроитов), которые обусловят развитие растительности по галосерии. В условиях бывшего острова Каскакулан выявлены все три типа первичных сукцессий.

Для определения закономерностей сукцессий были проанализированы материалы исследований на осушенной полосе бывших островов Барсакельмес, Каскакулан и Узункаир.

### Закономерности первичных сукцессий на полуострове Барсакельмес

Осушенное дно моря представляет собой серию песчаных пляжей, соответствующих уровням снижения моря, неоднородных по экологическим условиям. Закономерности зарастания осушенного дна вокруг бывшего острова имеют ряд особенностей, присущих именно островным побережьям. По сравнению с материковыми побережьями растительность характеризуется более бедным видовым составом и менее разнообразными пространственными рядами. В начале 90-х годов И.В. Панкратова (2002) выделила три типа зарастания (по узловым стадиям): лебедово-сарсазаново-черносаксауловый (северное побережье); лебедово-селиново-черносаксауловый (восточное и западное побережья); лебедово-селиновый (южное побережье). В настоящее время восточное побережье объединилось с материком. В пределах осушенной полосы 2000-х широко распространены солончаковые пустоши с единичной лебедой по наваянным пескам (Димеева, Алимбетова, 2007).

### Северное побережье

В таблице 1 приведены сравнительные данные профилирования осушенного дна северного побережья о. Барсакельмес за 1989, 2005, 2007 г.г. Исследования в 1989 г. проводились Д.О.Елисеевым, в 2005 г. – Д.О. Елисеевым с участием сотрудника заповедника Сатекеева Г., в 2007 г.г. – в составе объединенной экспедиции зоологов (А.Ф. Ковшарь, М.А. Чирикова), ботаников (Л.А. Димеева) и научных сотрудников заповедника Барсакельмес (З.Ж. Алимбетова и Г. Сатекеев). Наблюдения показали, что на первой стадии зарастания до начала 90-х ведущая роль принадлежала лебеде (*Atriplex pratovii*). В 2000-е засоление первичных морских грунтов стало намного выше, поэтому пионерами зарастания стали солерос и сведа (*Salicornia europaea*, *Suaeda crassifolia*). На четвертый год сукцессии появляются первые экземпляры галофитного полукустарничка сарсазана (*Halocnemum strobilaceum*), которые в дальнейшем формируют сообщества. Прорастание семян этого вида происходит в условиях мокрых солончаков. Продолжительность существования сарсазановых сообществ зависит от глубины залегания грунтовых вод. При понижении уровня грунтовых вод ниже 3 м сарсазан снижает прирост, а при 4-5 м – отмирает (Никитин, 1966). Активная эоловая деятельность приводит к переносу песка, образованию наваянного слоя, на котором уже на 4-5 год осушки могут прорасти семена саксаула и жужгуна. В таких условиях в течение 20 лет и более сохраняется участие сарсазана (угнетенного), но ведущую роль начинают играть псаммофильные кустарники и саксаул.

В условиях профиля появление псаммофильного злака селина (*Stipagrostis pennata*) отмечено на 9-10 год, а кустарниковых бобовых (эремоспартона и астрагала) - на 10-11 годы континентального развития территории. В условиях других побережий острова внедрение селина

отмечалось раньше, на 5-7 годы осушки. Сообщества псаммофильных кустарников и саксаула с проективным покрытием более 25% начинают формироваться через 15 лет после отступления моря. Причем, эта тенденция появилась в последнее время при ускорении темпов осушения, в то время как в 80-е годы такие сообщества формировались только после 20-летнего периода сукцессионного развития. Вероятно, это было связано с близостью моря и его влиянием.

**Таблица 1.** Динамика растительности северного побережья п-ва Барсакельмес

№ Учас-тка	Год осушки	Растительность		
		1989	2005	2007
	1960-е	Селиново-псаммофитнокустарниковая с саксаулом ( <i>Calligonum aphyllum</i> , <i>Eremosparton aphyllum</i> <i>Astragalus brachypus</i> , <i>Stipagrostis pennata</i> , <i>Haloxylon aphyllum</i> )	Псаммофитнокустарниковая с саксаулом ( <i>Calligonum aphyllum</i> , <i>Astragalus brachypus</i> , <i>Convolvulus erinaceus</i> , <i>Haloxylon aphyllum</i> )	Псаммофитнокустарниковая с саксаулом ( <i>Calligonum aphyllum</i> , <i>Atraphaxis spinosa</i> , <i>Astragalus brachypus</i> , <i>Eremosparton aphyllum</i> ,)
0	1965-1973	Сарсазановая ( <i>Halocnemum strobilaceum</i> )	Сарсазановая с псаммофитными кустарниками и саксаулом ( <i>Halocnemum strobilaceum</i> , <i>Calligonum aphyllum</i> , <i>Atraphaxis spinosa</i> , <i>Haloxylon aphyllum</i> )	Полынно-сарсазановая с курчавкой и микроценозом кермека ( <i>Halocnemum strobilaceum</i> , <i>Artemisia scopiformis</i> , <i>Atraphaxis spinosa</i> , <i>Limonium suffruticosum</i> )
1		Лебедовая ( <i>Atriplex pratovii</i> )	Сарсазановая с жузгуном и микроценозами кермека ( <i>Halocnemum strobilaceum</i> , <i>Calligonum aphyllum</i> , <i>Limonium suffruticosum</i> )	Псаммофитнокустарниковая с угнетенным сарсазаном ( <i>Astragalus brachypus</i> , <i>Eremosparton aphyllum</i> , <i>Calligonum aphyllum</i> , <i>Halocnemum strobilaceum</i> ) Кермековая с селитрянкой ( <i>Limonium suffruticosum</i> , <i>Nitraria schoberi</i> )

2		Лебедовая с саксаулом и жузгуном ( <i>Atriplex pratovii</i> , <i>Calligonum aphyllum</i> , <i>Haloxylon aphyllum</i> )	Псаммофитнокустарниковая с саксаулом ( <i>Eremosparton aphyllum</i> , <i>Astragalus brachypus</i> , <i>Calligonum aphyllum</i> , <i>Atraphaxis spinosa</i> , <i>Haloxylon aphyllum</i> )	Кермеково-полынная ( <i>Artemisia scopiformis</i> , <i>Limonum suffruticosum</i> )
				Псаммофитнокустарниковая с саксаулом ( <i>Eremosparton aphyllum</i> , <i>Astragalus brachypus</i> , <i>Calligonum aphyllum</i> , <i>Atraphaxis spinosa</i> , <i>Haloxylon aphyllum</i> ) на мелкобугристых песках
3	1974	Селиновая с гребенщиком и эremospartоном ( <i>Stipagrostis pennata</i> , <i>Tamarix laxa</i> , <i>Eremosparton aphyllum</i> )	Селиново-псаммофитнокустарниковая ( <i>Calligonum aphyllum</i> , <i>Eremosparton aphyllum</i> , <i>Stipagrostis pennata</i> , <i>Haloxylon aphyllum</i> )	Псаммофитнокустарниковая с саксаулом ( <i>Eremosparton aphyllum</i> , <i>Astragalus brachypus</i> , <i>Calligonum aphyllum</i> , <i>Atraphaxis spinosa</i> , <i>Haloxylon aphyllum</i> ) на мелкобугристых песках
4-5	1975	Лебедовая с селином ( <i>Atriplex pratovii</i> , <i>Stipagrostis pennata</i> )	Группировки жузгуна, селина, саксаула ( <i>Calligonum aphyllum</i> , <i>Stipagrostis pennata</i> ) по мелкобугристым пескам	Псаммофитнокустарниковая с саксаулом ( <i>Eremosparton aphyllum</i> , <i>Astragalus brachypus</i> , <i>Calligonum aphyllum</i> , <i>Atraphaxis spinosa</i> ) на мелкобугристых песках
6	1976	Сарсазановая ( <i>Halocnemum strobilaceum</i> ) на фитогенных буграх	Сарсазановая ( <i>Halocnemum strobilaceum</i> ) на фитогенных буграх	Группировки астрагала, эremospartона, кермека с угнетенным сарсазаном ( <i>Astragalus brachypus</i> , <i>Limonium suffruticosum</i> , <i>Halocnemum strobilaceum</i> )

7	1977	<p>Группировки селина, лебеды с эremosпартонном, астрагалом, саксаулом (<i>Stipagrostis pennata</i>, <i>Atriplex pratovii</i>, <i>Eremosparton aphyllum</i>, <i>Astragalus brachypus</i>, <i>Haloxylon aphyllum</i>) по бугристым пескам</p>	<p>Астрагалово-жузгуновая с саксаулом (<i>Calligonum aphyllum</i>, <i>Astragalus brachypus</i>, <i>Haloxylon aphyllum</i>)</p>	<p>Псаммофитнокустарниковая на мелкобугристых песках с микроценозами верблюжьей колючки и высыхающим саксаулом (<i>Calligonum aphyllum</i>, <i>Eremosparton aphyllum</i>, <i>Astragalus brachypus</i>, <i>Convolvulus erinaceus</i>, <i>Haloxylon aphyllum</i>)</p>
8	1978	<p>Группировки лебеды и селина с астрагалом, эremosпартонном, саксаулом и солянкой Паульсена (<i>Atriplex pratovii</i>, <i>Stipagrostis pennata</i>, <i>Astragalus brachypus</i>, <i>Eremosparton aphyllum</i>, <i>Salsola paulsenii</i>) на выровненных песках</p>	<p>Селиново-псаммофитнокустарниковая с саксаулом (<i>Calligonum aphyllum</i>, <i>Astragalus brachypus</i>, <i>Convolvulus erinaceus</i>, <i>Haloxylon aphyllum</i>)</p>	<p>Псаммофитнокустарниковая с саксаулом (<i>Astragalus brachypus</i>, <i>Eremosparton aphyllum</i>, <i>Calligonum aphyllum</i>, <i>Haloxylon aphyllum</i>) в котловине выдувания</p>
9	1979	<p>Гребенщикова дюна (<i>Tamarix laxa</i>)</p>	<p>Гребенщикова дюна (<i>Tamarix laxa</i>)</p>	<p>Гребенщикова дюна (<i>Tamarix laxa</i>) с группировками эremosпартонна, астрагала, селина в междюнном пространстве (<i>Tamarix laxa</i>, <i>Eremosparton aphyllum</i>, <i>Astragalus brachypus</i>, <i>Calligonum aphyllum</i>)</p>
		<p>Разреженные группировки селина, гребенщика, саксаула и солянки Паульсена (<i>Stipagrostis pennata</i>, <i>Tamarix laxa</i>, <i>Haloxylon aphyllum</i>, <i>Salsola paulsenii</i>)</p>	<p>Селиново – псаммофитнокустарниковая (<i>Astragalus brachypus</i>, <i>Eremosparton aphyllum</i>, <i>Stipagrostis pennata</i>) в котловине выдувания</p>	<p>Псаммофитнокустарниковая (<i>Calligonum aphyllum</i>, <i>Eremosparton aphyllum</i>, <i>Convolvulus erinaceus</i>, <i>Stipagrostis pennata</i>) на мелкобугристых песках</p>

10	1980	<p>Низкая дюна с гребенщиком и жузгуном (<i>Tamarix laxa</i>, <i>Calligonum aphyllum</i>)</p> <p>Группировки селина, лебеды и саксаула (<i>Stipagrostis pennata</i>, <i>Atriplex pratovii</i>, <i>Haloxylon aphyllum</i>)</p>	<p>Селиново-псаммофитнокустарниковая с гребенщиком и микроценозами верблюжьей колючки (<i>Astragalus brachypus</i>, <i>Eremosparton aphyllum</i>, <i>Stipagrostis pennata</i>, <i>Tamarix laxa</i>, <i>Alhagi pseudalhagi</i>)</p>	<p>Псаммофитнокустарниковая с гребенщиком (<i>Calligonum aphyllum</i>, <i>Eremosparton aphyllum</i>, <i>Convolvulus erinaceus</i>, <i>Stipagrostis pennata</i>, <i>Tamarix laxa</i>) на мелкобугристых песках</p>
11	1981	<p>Гребенщикова дюна (<i>Tamarix laxa</i>)</p>	<p>Гребенщикова дюна (<i>Tamarix laxa</i>) с селиновыми и псаммофитнокустарниковыми группировками в междюнье (<i>Calligonum aphyllum</i>, <i>Astragalus brachypus</i>, <i>Stipagrostis pennata</i>)</p>	<p>Гребенщикова дюна (<i>Tamarix laxa</i>) с псаммофитными кустарниками и саксаулом в междюнном пространстве (<i>Astragalus brachypus</i>, <i>Convolvulus erinaceus</i>, <i>Eremosparton aphyllum</i>, <i>Haloxylon aphyllum</i>)</p>
		<p>Разреженные группировки саксаула, гребенщика и сарсазана (<i>Haloxylon aphyllum</i>, <i>Tamarix laxa</i>, <i>Halocnemum strobilaceum</i>) на мелкобугристых песках</p>	<p>Сарсазаново-селиновая по фитогенным буграм с жузгуном и саксаулом (<i>Stipagrostis pennata</i>, <i>Halocnemum strobilaceum</i>, <i>Calligonum aphyllum</i>, <i>Haloxylon aphyllum</i>)</p>	<p>Эremosпартонная с псаммофитными кустарниками, саксаулом и погибающим сарсазаном (<i>Eremosparton aphyllum</i>, <i>Astragalus brachypus</i>, <i>Calligonum aphyllum</i>, <i>Convolvulus erinaceus</i>)</p>
12	1982	<p>Гребенщикова полоса (<i>Tamarix laxa</i>)</p>	<p>Гребенщикова дюна (<i>Tamarix laxa</i>)</p>	<p>Гребенщикова дюна (<i>Tamarix laxa</i>, <i>T. hispida</i>) с саксаулом и селином (<i>Haloxylon aphyllum</i>, <i>Stipagrostis pennata</i>)</p>

12	1982	Пустошь с единичными лебедой и саксаулом ( <i>Atriplex pratovii</i> , <i>Haloxylon aphyllum</i> )	Селиновая разреженная с единичными саксаулом и солянкой Паульсена ( <i>Stipagrostis pennata</i> , <i>Haloxylon aphyllum</i> , <i>Salsola paulsenii</i> )	Селиново-псаммофитнокустарниковая с угнетенным сарсазаном ( <i>Eremosparton aphyllum</i> , <i>Astragalus brachypus</i> , <i>Calligonum aphyllum</i> , <i>Stipagrostis pennata</i> , <i>Halocnemum strobilaceum</i> )
13	1982	Сарсазановая с единичной лебедой ( <i>Halocnemum strobilaceum</i> , <i>Atriplex pratovii</i> ) на корковом солончаке	Разреженные группировки селина, селитрянки, угнетенного сарсазана с саксаулом ( <i>Stipagrostis pennata</i> , <i>Nitraria schoberi</i> , <i>Halocnemum strobilaceum</i> , <i>Haloxylon aphyllum</i> )	
13 а	1983	Саксауловая ( <i>Haloxylon aphyllum</i> )	Саксауловая с угнетенным сарсазаном и селитрянкой ( <i>Haloxylon aphyllum</i> , <i>Nitraria schoberi</i> , <i>Halocnemum strobilaceum</i> ) на мелкобугристых песках	Селиново-саксауловая с угнетенным сарсазаном ( <i>Haloxylon aphyllum</i> , <i>Stipagrostis pennata</i> , <i>Halocnemum strobilaceum</i> )
14	1984	Сарсазановая с единичными лебедой, саксаулом и жузгуном ( <i>Halocnemum strobilaceum</i> , <i>Atriplex pratovii</i> , <i>Haloxylon aphyllum</i> , <i>Calligonum aphyllum</i> )	Разреженная сарсазановая с саксаулом ( <i>Halocnemum strobilaceum</i> , <i>Haloxylon aphyllum</i> )	
15	1985	Дюна с единичными гребенщиком и лебедой ( <i>Tamarix hispida</i> ) Лебедовая с единичным сарсазаном ( <i>Atriplex pratovii</i> , <i>Halocnemum strobilaceum</i> )	Группировки селина, саксаула, сарсазана и гребенщика ( <i>Stipagrostis pennata</i> , <i>Haloxylon aphyllum</i> , <i>Halocnemum strobilaceum</i> , <i>Tamarix hispida</i> ) на мелкобугристых песках	Гребенщикова дюна (низкая) с сарсазаном и саксаулом ( <i>Tamarix hispida</i> , <i>T.laxa</i> , <i>Halocnemum strobilaceum</i> )



16	1986	Дюна с единичным гребенщиком ( <i>Tamarix hispida</i> )	Сарсазаново-гребенщико-вая с саксаулом ( <i>Tamarix hispida</i> , <i>Halocnemum strobilaceum</i> , <i>Haloxylon aphyllum</i> )	Гребенщико-вая дюна с сарсазаном и саксаулом ( <i>Tamarix hispida</i> , <i>T.laxa</i> , <i>Halocnemum strobilaceum</i> )
		Сведово-лебе-довая ( <i>Atriplex pratovii</i> , <i>Suaeda crassifolia</i> )		Группировки селитрянки, поташника и угнетенного сарсазана с саксаулом ( <i>Nitraria schoberi</i> , <i>Kalidium foliatum</i> , <i>Halocnemum strobilaceum</i> , <i>Haloxylon aphyllum</i> )
17	1987	Солончаковая пустошь с единичной лебедой ( <i>Atriplex pratovii</i> )	Сарсазановая с саксаулом ( <i>Halocnemum strobilaceum</i> , <i>Haloxylon aphyllum</i> )	Саксаулово-сарсазановая ( <i>Halocnemum strobilaceum</i> , <i>Haloxylon aphyllum</i> )
18	1988	Единичные лебеда и сведа ( <i>Atriplex pratovii</i> , <i>Suaeda crassifolia</i> )	Сарсазановая с саксаулом ( <i>Halocnemum strobilaceum</i> , <i>Haloxylon aphyllum</i> )	Сарсазановая на фитогенных буграх с селитрянкой, саксаулом и микрофитоценозами кермека ( <i>Halocnemum strobilaceum</i> , <i>Nitraria schoberi</i> , <i>Haloxylon aphyllum</i> , <i>Limonium otolepis</i> )
19	1989	Единичные лебеда и сведа ( <i>Atriplex pratovii</i> , <i>Suaeda crassifolia</i> )	Сарсазановая с саксаулом ( <i>Halocnemum strobilaceum</i> , <i>Haloxylon aphyllum</i> , <i>Stipagrostis pennata</i> )	Сарсазановая с саксаулом ( <i>Halocnemum strobilaceum</i> , <i>Haloxylon aphyllum</i> , <i>Strigosella circinata</i> , <i>Atriplex pratovii</i> )
20	1990		Группировки сарсазана ( <i>Halocnemum strobilaceum</i> )	Мозаичные группировки сарсазана, селитрянки, сведы, стригозеллы с саксаулом ( <i>Halocnemum strobilaceum</i> , <i>Nitraria schoberi</i> , <i>Suaeda acuminata</i> , <i>Strigosella circinata</i> , <i>Haloxylon aphyllum</i> )

20 а	1991		Сарсазаново-саксауловая ( <i>Haloxylon aphyllum</i> , <i>Halocnemum strobilaceum</i> )	Саксауловая с сарсазаном ( <i>Haloxylon aphyllum</i> , <i>Halocnemum strobilaceum</i> , <i>Atriplex pratovii</i> , <i>Salsola paulsenii</i> )
			Сарсазановая ( <i>Halocnemum strobilaceum</i> )	Кермеково-сарсазановая ( <i>Limonium suffruticosum</i> , <i>Halocnemum strobilaceum</i> , <i>Salsola foliosa</i> )
			Сарсазановая ( <i>Halocnemum strobilaceum</i> )	Сарсазановая и кермеково-сарсазановая с единичным гребенщиком ( <i>Halocnemum strobilaceum</i> , <i>Limonium suffruticosum</i> , <i>Tamarix laxa</i> , <i>T. hispida</i> , <i>Strigosella circinata</i> )
			Гребенщикова дюна ( <i>Tamarix laxa</i> )	Гребенщикова дюна ( <i>Tamarix laxa</i> )
	Селиново-верблюжьеколючковая в междюнном пространстве ( <i>Alhagi pseudalhagi</i> , <i>Stipagrostis pennata</i> )			
21	1992		Гребенщикова дюна ( <i>Tamarix laxa</i> )	Гребенщикова дюна ( <i>Tamarix laxa</i> )
	1993-99			Группировки селитрянки, астрагала, эremosпартона, сарсазана, кермека, лебеды ( <i>Nitraria schroberi</i> , <i>Astragalus brachypus</i> , <i>Halocnemum strobilaceum</i> , <i>Limonium</i> , <i>suffruticosum</i> , <i>Atriplex pratovii</i> )

Развитие растительности преимущественно идет по псаммосерии. На первой стадии формируются группировки и сообщества однолетних солянок (лебеда, солероса, сведы). На 4 год зарастания происходит смена однолетних видов на многолетние (сарсазан). По мере рассоления поверхностных горизонтов и навевания эолового песчаного чехла поселяются типичные псаммофильные виды (селин, эremosпартон, астрагал, жузгун) и саксаул, сначала одиночные, в дальнейшем образуют псаммофитнокустарниковые и саксауловые сообщества. На побережье 60-х годов (более 40 лет сукцессии) сформировались саксауловые и псаммофитнокустарниковые сообщества с фрагментами и микроценозами эфедры, верблюжьей колючки, тростника, с курчавкой и тамариксом. По сравнению с псаммосерией, исследованной на северо-восточном побережье (Димеева, 2007), в условиях островных побережий Барсакельмеса важная роль в сукцессионном развитии принадлежит сарсазану. Появившись на 4 год осушки, уже на 5 год зарастания сарсазан формирует густые растительные сообщества. Он играет важную роль в течение 15 лет, но после 20 лет сукцессии постепенно выпадает из растительных сообществ, уступая место псаммофитнокустарниковой и саксауловой растительности.

Особенностью острова является формирование гребенщиковых дюн в результате волновой деятельности и эоловых процессов. Бывшее дюнное побережье (53-53,4 м абс.выс.) представляет собой прибрежный вал высотой более 3 м, фиксированный слоем взморника с навеванным мелкозернистым песком, переработанный эоловыми процессами. Растительность дюны, представляла собой экотоновую полосу преимущественно с галофильными видами, главным образом с гребенщиком (*Tamarix laxa*, *T. elongata*, *T. ramosissima*, *T. hispida*) и соляноколосником (*Halostachys belangeriana*). В начале 80-х годов море отошло более чем на 1 км, влияние сгонно-нагонных явлений прекратилось, и дюна стала осваиваться саксаулом и жузгуном (*Haloxylon aphyllum*, *Calligonum aphyllum*). В настоящее время в растительных сообществах на дюне отмечены следующие виды: *Stipagrostis pennata*, *Eremosparton aphyllum*, *Lycium ruthenicum*, *Convolvulus erinaceus*, *Alhagi pseudalhagi*, *Salsola paulsenii*, проективное покрытие варьирует от 40 до 70%.

Первая авандюна на осушенном дне северного побережья острова начала формироваться в 1979 г., сначала это были единичные экземпляры тамарикса (*Tamarix laxa*) с лебедой (не более 5%). Через 10 лет (участок № 9, таблица 1) это была уже дюна высотой 1,5-1,8 м с разреженными группировками селина, саксаула, тамарикса и солянки Паульсена в междюнном пространстве. В настоящее время гребенщиковая дюна достигла высоты 2,5 м, а по котловинам выдувания сформировались селиново-астрагаловые и селиново-псаммофитнокустарниковые (*Astragalus bracypus*, *Eremosparton*

*aphyllum*, *Calligonum aphyllum*, *Stipagrostis pennata*) сообщества. По мере отступления моря образовались еще 6 гребенщиковых дюн параллельно береговой линии.

Формирование гребенщиковых авандюн в островных условиях начинается на 3-4 год после отступления моря. Развитие растительности дюн идет по потамосерии. Потамосерия характеризует формирование кустарниковой тугайной растительности. Тамариковые сообщества образованы главным образом двумя видами (*Tamarix laxa*, *T. hispida*). Развитие растительных сообществ, относящихся к тугайному типу, на осушенном дне Арала происходит под покровом доминирующего вида – кустарника тамарикса и в большей степени зависит от его эколого-биологических особенностей. На дюне и в междюнных пространствах отмечены как характерные для тугайных сообществ виды (*Limonium otolepis*, *L. suffruticosum*, *Alhagi pseudalhagi*), так и типичные псаммофиты (*Astragalus brachypus*, *A. lehmannianus*, *Stipagrostis pennata*, *Calligonum aphyllum*). По мере удаления от моря и снижения уровня грунтовых вод в растительном покрове будет усиливаться роль псаммофильных видов и саксаула.

В составе растительных сообществ северного побережья, кроме того, встречаются селитрянки (*Nitraria schoberi*) и микроценозы кермека, эфедры, верблюжьей колючки, полыни прутьевидной (*Limonium suffruticosum*, *Ephedra distachya*, *Alhagi pseudalhagi*, *Artemisia scopiformis*).

#### Западное побережье

В 80-90-е годы территория характеризовалась лебедовым и селиновым зарастанием. В настоящее время выявлен следующий пространственный ряд (от уреза воды к коренному берегу): лебедовые группировки (*Atriplex pratovii*) → единичные растения и разреженные группировки сарсазана и гребенщика (*Halocnemum strobilaceum*, *Tamarix hispida*) → разреженные группировки селина, солянки Паульсена, астрагала и гребенщика (*Stipagrostis pennata*, *Salsola paulsenii*, *Astragalus brachypus*, *Tamarix hispida*) → псаммофитно-кустарниковые сообщества с саксаулом (*Astragalus brachypus*, *Eremosparton aphyllum*, *Calligonum aphyllum*, *Haloxylon aphyllum*) → полоса гребенщика (*Tamarix laxa*) → псаммофитнокустарниковые сообщества с саксаулом (*Astragalus brachypus*, *Eremosparton aphyllum*, *Calligonum aphyllum*, *Atraphaxis spinosa*, *Haloxylon aphyllum*). Нередко между звеньями пространственно-временного ряда вклиниваются солончаковые пустоши без растительности.

### Южное побережье

Осушенная полоса начинается под обрывами плато (чинками); сложена морскими отложениями разной размерности - песком крупнозернистым, щебнем и валунами. На побережье хорошо выделяются две параллельные гребенщикообразные дюны. Ближе к морю тамариковые полосы не выражены, они выглядят как их фрагменты, что связано с глубоководностью моря в этой части острова и большей изрезанностью береговой линии при отступании. На полосе осушки 60-70-х годов сформировались эфемероидные саксаульники (*H. aphyllum*, *Ferula canescens*, *F. nuda*, *Eremopyrum orientale*, *Strigosella circinata*) и псаммофитнокустарниковые (астрагаловые, эremosпартановые) сообщества. На побережье 80-х годов распространены лебедовые и климакоптеровые саксаульники (*Atriplex aucheri*, *Climacoptera aralensis*). На осушке 90-х и начала 2000-х встречаются разреженные селиновые и астрагаловые сообщества, нередко с микроценозами тростника (*Phragmites australis*). На юго-восточном побережье (в районе Сегизая) за уступом коренного берега идет тамариковая дюна (*Tamarix laxa*) с саксаулом. На полосе осушки 60 - начала 70-х годов распространены псаммофитнокустарниковые с саксаулом и микроценозами эфедры (*Ephedra distachya*) и саксаулово-псаммофитнокустарниковые с верблюжьей колючкой (*Alhagi pseudalhagi*) сообщества. Осушенная полоса 80-х годов представлена астрагаловыми (*Astragalus brachypus*) с саксаулом и верблюжьей колючкой. Побережье 90-х годов начинается с тамариковой дюны (*Tamarix laxa*), представленной одиночными буграми, за которой следуют астрагаловые и псаммофитнокустарниково-селиновые с саксаулом разреженные сообщества. На побережье 2000-х годов распространены одиночные фитогенные бугры тамарикса.

### Восточное побережье

Соединение острова с материком произошло с восточной стороны. Почвы осушенной полосы представлены приморскими песками, солончаками и приморскими почвами с наваянным песчаным чехлом. Растительность на участках осушки между островом и коренным берегом представлена разреженными группировками лебеды (*Atriplex pratovii*), иногда с тамариксом (*Tamarix laxa*). Нередко встречаются пустоши с единичными растениями (<1%) и абсолютные пустоши. На побережье хорошо продвигается саксауловое зарастание. Саксауловые сообщества особенно широко распространены вблизи острова, где часто образуют фитогенные формы рельефа, высота бугров – 50-150 см. Проективное покрытие достигает 40%. Тамариковые дюны не формируют четко выраженные полосы, а образуют одиночные высокие (до 4 м) фитогенные бугры на фоне пустошей.

Особенности островного положения и однообразия литологического состава морских отложений (пески разной размерности) обусловили

невысокое разнообразие пространственных рядов зарастания осушенного дна. На первой стадии формируются группировки и сообщества однолетних солянок (лебеда, солероса, сведы). На 3-4 год зарастания происходит смена однолетних видов на многолетние (сарсазан). Формирование гребенщиковых дюн отмечено на 3-4 год. По мере рассоления поверхностных горизонтов и навевания эолового песчаного чехла происходит освоение территории типичными псаммофильными видами (селином, эremosпартоном, астрагалом, жузгуном) и саксаулом. Время поселения первых псаммофитов соответствует 5-10 годам сукцессии. Первые псаммофитнокустарниковые и саксауловые сообщества формируются на 15 год зарастания. Побережье 60-х годов в настоящее время является наиболее разнообразным по видовому и фитоценотическому составу. Здесь сформировались саксауловые и псаммофитнокустарниковые сообщества с фрагментами и микроценозами эфедры, верблюжьей колючки, тростника, нередко с курчавкой и тамариксом.

#### Растительность осушенной полосы урочища Каскакулан

Растительность осушенного дна моря формируется под воздействием аридного климата на морских отложениях в основном легкого механического состава (пески, супеси). Расстояние между бывшим островом Каскакулан и восточным побережьем составляет около 15 км. Вблизи коренного берега на такыровидных почвах с грунтовыми водами ниже 4 м сформировались итсигеково-поташниковые, селитрянково-итсигековые и климакоптерово-саксауловые (*Anabasis aphylla*, *Kalidium caspicum*, *Nitraria schoberi*, *Haloxylon aphyllum*, *Climacoptera aralensis*, *C. ferganica*) сообщества с проективным покрытием от 15 до 50%. Такыровидные и корково-пухлые солончаки зарастают климакоптерой, поташником, сарсазаном, сведой мелколистной (*Suaeda microphylla*), галогетоном (*Halogeton glomeratus*); распространены климакоптерово-поташниковые, сарсазаново-поташниковые, мелколистносведовые и поташниково-сарсазановые сообщества. В составе сообществ 5-7 видов, проективное покрытие варьирует от 30 до 70%. Ближе к острову на приморских почвах с навеванным песчаным чехлом широкое распространение получили саксаульники (сарсазановые, климакоптеровые, натронносолянковые, поташниковые, солянокосниковые - *Halocnemum strobilaceum*, *C. aralensis*, *Salsola nitraria*, *K. caspicum*, *Halostachys belangeriana*) с высоким проективным покрытием (40-80%) и флористическим составом 5-8 видов. На полосе осушки 70-х годов распространены саксаульники и сарсазанники. В 2007 г. были обследованы некоторые растительные сообщества, описания которых были сделаны 10 лет назад. Так, в сарсазановом с саксаулом сообществе за 10 лет снизилось проективное покрытие сарсазана и однолетних солянок, но появились эфемеры (*Senecio noeanus*, *Strigosella circinata*, *S. africana*, *Descurainia*

*sophia*). Солончаковые пятна без растительности в саксаульниках заросли сарсазаном с соляноколосником и саксаулом.

Осушенная полоса между бывшими островами Каскакулан и Узункаир сложена песчаными отложениями, поэтому здесь широко распространены эоловые формы рельефа. На бугристых песках отмечены лебедовые, верблюдково-лебедовые, эremosпартонные и селиновые сообщества (*Atriplex pratovii*, *Coryspermum aralo-caspicum*, *Eremosparton aphyllum*, *Stipagrostis pennata*). По котловинам выдувания и на выровненных песках встречаются астрагаловые, сарсазановые и верблюжьеколючково-астрагаловые сообщества (*Astragalus brachypus*, *Halocnemum strobilaceum*, *Alhagi pseudalhagi*) с флористическим составом 5-9 видов и средним проективным покрытием 30-40%. Фитогенные бугры образуют тамарикс и селитрянка. В полосе, примыкающей к острову Узункаир, отмечены саксаульники, терескенники (*Krascheninnikovia ceratoides*), сарсазановые, селитрянковые и натронносолянно-парнолистниковые (*Zygophyllum oxianum*) сообщества с микроценозами кермека (*Limonium otolepis*). На самом острове распространена псаммофитнокустарниковая растительность (*Astragalus brachypus*, *Calligonum spp.*, *Convolvulus erinaceus*) в сочетании с гребенщиками по фитогенным буграм (*Tamarix hispida*). На осушенной полосе между островами Узункаир и Барсакельмес растительный покров очень разрежен, проективное покрытие не более 5-7%, встречаются единичные растения и группировки гребенщика, лебеды, иногда саксаула, отмечены также и абсолютные пустоши. Распространены приморские солончаки тяжелой литологии, но активно идет вынос песка с Узункаира, по песчаным наносам селится лебеда.

#### Литература

**Димеева Л.А.** Закономерности первичных сукцессий Аральского побережья // Аридные экосистемы. 2007. Т.14. № 33-34. С.91-102.

**Димеева Л.А., Алимбетова З.Ж.** Природная динамика растительности полуострова Барсакельмес (Аральское море) // Растительный мир и его охрана. Тр. Междунар. конф. Алматы, 2007. С.124-128.

**Никитин С.А.** Древесная и кустарниковая растительность пустынь СССР. М.: Наука, 1966. 355 с.

**Панкратова И.В.** Эколого-физиологическая характеристика растительного покрова песчаного побережья Аральского моря (о. Барсакельмес). Автореф. канд. дис. Санкт-Петербург, 2002. 16 с.

## Оценка изменений водно-болотных угодий низовий Сырдарьи и возможность их реабилитации

Хорикава М.\* , Димеева Л.А.\*\* , Оябу Т.\*\*\* , Цуяма И.\* ,  
Моримото Ю.\*\*\*\* , Ишида Н.\*\*\*\*\*

\* Институт лесного хозяйства, Ибараки, Япония

\*\*Институт ботаники и фитоинтродукции МОН РК, Алматы, Казахстан

\*\*\*Институт природных и экол. исследований Университета Хиого, Япония

\*\*\*\*Высшая школа экологических исследований Киотского Университета, Япония

\*\*\*\*\* Университет Гакуэн, Киото, Япония

Водно-болотные угодья и тугайные леса, формирующиеся вдоль рек и вокруг озер, являются уникальными экосистемами в аридных регионах Центральной Азии. Они вносят значительный вклад в поддержание равновесия и сохранение местообитаний для многочисленных живых организмов, составляющих их высокое разнообразие (Keddy, 2000). Особенно важны водно-болотные угодья для птиц, мигрирующих через огромные пространства аридных территорий с ограниченным числом водоемов (Lemly et al., 2000). В начале 50-х годов прошлого столетия увеличение масштабов сельскохозяйственного освоения земель под посевы хлопка и риса в бассейне Аральского моря вызвало изъятие водных ресурсов Сырдарьи и Амударьи и постепенное уменьшение стока рек (Micklin, 1991; Bortnik, 1999).

Снижение объема речной воды привело к значительному сокращению поверхности Аральского моря и разделению водоема на северную (Малый Арал) и южную (Большой Арал) части в 1988 г. (Kubo and Tsutsui, 2000; Aladin et al., 2005). Обнажившееся дно получило название – пустыня Аралкум, которое уже вошло в научную литературу (Breckle et al., 2001a). Уменьшение стока рек привело к угасанию и разрушению природных экосистем. Водно-болотные угодья дельты Сырдарьи стали сокращаться, в то время как площадь засоленных пустынь - увеличиваться. Дельтовые ландшафты испытывают недостаток воды, ботаническое разнообразие значительно снизилось, сокращаются площади тугайных лесов (Rafikov, 1999; United Nations, 2000, Breckle et al., 2001a; Novikova, 2001; Treshkin, 2001). Акватория моря в июне 2006 г. составила 29% от водной поверхности 1960 г. (CAWATER info 2007, рисунок 1).

Дамба между Большим и Малым Аралом, построенная в 1992 г., полностью прекратила сток Сырдарьи в Большой Арал. Уровень воды в Малом море поднялся, в устье реки сформировались устойчивые заросли тростника (*Phragmites australis*). Однако дамба была смыта полыми водами в апреле 1999 г. (Kubo and Tsutsui, 2000). После разрушения дамбы уровень в Малом море снизился (Crétau, 2005; рисунок 2). Создание устойчивой Кокаральской перемычки по проекту Всемирного Банка «Регулирование русла реки



Сырдарьи и сохранение северной части Аральского моря» продолжалось с 2003 по 2005 г.г. (Aladin et al., 2005). Уровень воды в Малом море после создания плотины поднялся с 38,8 до 42 м (рисунок 2). Значительные колебания экологических условий в регионе на современном этапе требуют принятия необходимых мер и разработки подходов по сохранению редких природных экосистем, особенно водно-болотных угодий, имеющих глобальное значение. Еще не совсем ясны механизмы происходящих количественных изменений из-за труднодоступности водно-болотных угодий для полевых исследований.

Нашей целью было оценить изменения экосистем в северо-восточной части Аральского моря и низовьях Сырдарьи, выявить динамику водно-болотных угодий до и после строительства Кокаральской дамбы. Для оценки изменений были использованы технологии дистанционного зондирования и ГИС.

### **Объекты и методики**

Исследования проводились на северо-восточном побережье в пределах Большого Арала и в низовьях Сырдарьи (рисунок 3). Мы исследовали водно-болотные угодья и собрали наземные данные для классификации поверхностных типов, используя космоснимок LandsatETM+ 2002 г. Информация о распространении сообществ тростника и ивы (*Phragmites australis*, *Salix wilhelmsiana*) - доминантных видов этого региона (Ogar, 2001), была получена в ходе полевых исследований с прибором глобального позиционирования (GPS) в течение 1999 - 2006 гг.

#### Анализ космоснимков

Для оценки изменений ландшафтов северо-восточного побережья и водно-болотных угодий использовали 10 снимков: (a) Corona, 1962; (b) LandsatMSS, август 1973; (c) LandsatTM, июнь 1987; (d) LandsatTM, август 1989; (e) SPOT/HRV, август 1999; (f) LandsatTM, июнь 2000; (g) LandsatTM, август 2001; (h) LandsatETM+, июль 2002; (i) Aster, сентябрь 2004, (j) SPOT/HRVIR, июнь 2006 (рисунок 4). Была проведена их радиометрическая и географическая коррекция (UTM Zone 41). Разрешение снимков было преобразовано в 30 × 30 м (за исключением рисунка 4а).

Было выделено три типа земных поверхностей (экосистем): аквальные (водная поверхность), гидроморфные (водно-болотные угодья) и автоморфные (формирующаяся растительность или территории без растительности) (Глобально значимые..., 2007). По трем выделенным типам были совмещены данные наземных исследований и космического снимка LandsatETM+ 2002 г. Контролируемая классификация по правилу максимального подобия, основанная на подборе пикселей для каждого канала, была проведена для 6 снимков (рисунок 3 e, f, g, h, i, j). Некоторые снимки (рисунок 3 a, b, c, d) не анализировались, так как на них еще нет сформированных водно-болотных угодий.

Изменения водно-болотных угодий сравнивали по площади, протяженности границ, средним значениям вегетационного индекса (NDVI), длине прилегающей водной поверхности за период с 1999 по 2006 г.г. Нормализованные различия индекса NDVI были использованы для качественной оценки водно-болотной растительности (Person and Miller, 1972). Вегетационный индекс был рассчитан по спектральному отражению красных (R) и ближних инфракрасных (NIR) волн. Значение индекса NDVI было рассчитано в диапазоне от -1 до +1. Высокое значение индекса соответствует большому количеству фитомассы и свидетельствует о высокой фотосинтетической активности растительности. Изображение NDVI может быть легко создано на основе красных и инфракрасных каналов мульти-спектральных космоснимков. Вегетационный индекс вычисляли по формуле:  $NDVI = (NIR - R) / (NIR + R)$ . Для анализа снимков была использована программа ERDAS Imagine 8.7 (Leica Geosystems, 2005).

Чтобы оценить изменения водно-болотных угодий анализировались следующие переменные величины: площадь (AR), протяженность границ (LSU), среднее значение индекса NDVI (AvNVI), сумма индексов NDVI (AcNVI), длина прилегающей водной поверхности (LAW). Значения AR и LSU – характеристики пространства, занимаемого водно-болотными угодьями. Значение AvNIV – показатель качества растительности, AcNVI определяется количеством (общим объемом) растений. Значение длины водной поверхности (LAW) – важный показатель пригодности водоема для нереста рыбы и гнездования водоплавающих птиц (Nakahara et al., 1999; Keddy, 2000).

Все данные были получены при обработке классифицированных снимков, NDVI снимков с использованием ГИС (ArcGIS Desktop 9.1: ESRI, 2005).

## **Результаты**

### *Осушенное дно северо-восточного побережья*

Изменения, происходящие в северо-восточной части Большого Арала, показаны на рисунке 4, на котором изображены 10 космоснимков (с 1973 по 2006 г.г.), преобразованных в одной проекции. Как видно, о. Каскакулан соединился с материком в 1973 г. Очертания полуострова Кокарал и мыса в устье Сырдарьи оставались неизменными приблизительно до 1973 г., к 1987 г. два берега соединились. После разделения Арала на два водоема усыхание Большого моря ускорилось. Сухопутный мост между о. Барсакельмес, расположенном когда-то в центре моря, и восточным побережьем формировался постепенно, в течение 1996 -1998 гг. Соединение с материком произошло в 1999 г.

Область зеленого цвета на каждом из снимков определяется качественными и количественными характеристиками растительного покрова,

так как хлорофилл отражается инфракрасными волнами, заданными зеленым каналом RGB снимков. Зеленый цвет был отмечен и на осушенной полосе (снимки 1987 и 1989 гг.). Но в последующие годы эти участки исчезли. Территории, окрашенные в белый цвет, свидетельствуют об отражении их в видимом спектре волн, что указывает на высокую концентрацию солей на поверхности почвы и определяет их как солончаковые пустоши.

#### Авандельта Сырдарьи

Современная растительность авандельты начала формироваться в 1989 г., этот процесс продолжается и в настоящее время. Площадь водно-болотных угодий и индекс NDVI анализировались по снимкам 1999-2006 гг. (рисунок 4). Площадь и длина границ водно-болотных угодий сокращались с 1999 по 2004 г., с 2006 г. началось слабое увеличение этих показателей (таблица 1, рисунок 5). С 2000 по 2004 гг. водно-болотные угодья формируются и в прилегающей к ним полосе осушенного дна моря. Средние и суммарные значения индекса NDVI снижались с 1999 по 2004 г. и слабо повысились в 2006 г. Длина прилегающей водной поверхности снижалась с 1999 по 2004 гг.; в 2006 г. - существенно увеличилась, более чем вдвое по сравнению с 1999 г.

**Таблица 1.** Изменение основных показателей водно-болотных угодий авандельты Сырдарьи

Показатель	Год					
	1999	2000	2001	2002	2004	2006
Площадь (AR)	30,5 км <sup>2</sup>	21,6 км <sup>2</sup>	26,9 км <sup>2</sup>	12,9 км <sup>2</sup>	11,9 км <sup>2</sup>	12,1 км <sup>2</sup>
Длина границ (LSU)	463,5 км	357,3 км	380,6 км	247,7 км	217,4 км	295,7 км
Среднее значение NDVI (AvNDVI)	0,16	0,12	0,06	0,07	0,04	0,14
Сумма значений NDVI (AcNDVI)	8727,2	3722,3	1879,9	2676,0	2234,1	4149,2
Длина водной поверхности (LAW)	104,5 км	14,9 км	45,5 км	28,8 км	7,0 км	234,0 км

#### **Обсуждение**

##### Водно-болотные угодья

По космоснимкам видно, что современная дельта начала формироваться в 1989 г. На мелководьях создавались благоприятные условия для формирования водно-болотной растительности, граница которой следовала за

отступавшим морем вплоть до 1999 г. Основные изменения произошли после разрушения первой дамбы в 1999 г. и создания второй – летом 2005 г. В августе 1999 г. водно-болотные угодья еще занимали обширные площади (рисунок 4е), но к 2004 г. все показатели значительно снизились (рисунок 5). Мелководья превратилась в осушенное дно, водно-болотная растительность высохла. Хотя значения LSU, AvNVI, AcNVI существенно увеличились к 2006 г., площадь водно-болотных угодий изменилась мало.

После завершения строительства перемычки летом 2005 г. уровень в Малом Арале поднялся до 42 м и стабилизировался к июню 2006 г. (Crétauх, 2005а; рисунок 2). Растительный покров стал занимать меньшую, чем в 1999 г., площадь из-за затопления части угодий, но граница прилегающей водной поверхности почти в два раза увеличилась (рисунок 6). Границы водной глади приобрели сложные очертания, что привело к увеличению числа местообитаний, пригодных для нереста рыбы и гнездования водоплавающих птиц. Минерализация морской воды в Малом море будет постепенно снижаться. Согласно проектной документации к концу строительства соленость воды снизилась с 23 до 17 г/л (Бородинов, 2005).

Длина, количественные и качественные характеристики водно-болотных угодий повысились после завершения строительства дамбы, а с ними возросли возможности восстановления биоразнообразия. На южном побережье Арала водно-болотные угодья отмечены в низовьях Амударьи, там сокращение речного стока привело к сохранению водно-болотной растительности только в небольших искусственных озерах (Ogino and Tsutsui, 1996; Новикова, Кузьмина, 2000). В междуречье Сырдарьи и Амударьи находится Аксай-Куандарьинская озерная система. Куандарья представляет собой древнее русло современной Сырдарьи. Режим обводненности системы озер зависит от подачи воды по каналам и не отличается стабильностью, а водно-болотные угодья подвержены значительным колебаниям.

Стабилизация уровня в Малом Арале, заполнение высохших дельтовых озер будет способствовать формированию водно-болотных угодий в авандельте Сырдарьи, позволит поддерживать высокое биологическое разнообразие экосистем. В перспективе необходимо присоединение кластерного участка «Дельта» к заповеднику “Барсакельмес”.

#### Ландшафты северо-восточного побережья

Береговая линия значительно изменилась к 2000 г. Водная поверхность, окружающая о-ва Барсакельмес и Каскакулан, превратилась в сушу. По данным Аладина (Aladin et al., 2005) минерализация морской воды в Большом Арале существенно повысилась: 1960 г. - 10 г/л; 1970-е – 14 г/л; 1980 –е – 20 г/л; 2000-е - 75 г/л. Такая же тенденция существует в увеличении содержания солей в почвогрунтах осушенного дна моря. Зарастание

осушенного дна моря происходит по типу первичной сукцессии (Wucherer, Breckle, 2001; Horikawa et al., 2001; 2004; Димеева, 2007). Формирование галофитных растительных сообществ (*Salicornia europaea*, *Climacoptera aralensis*, *Halocnemum strobilaceum*, *Halostachys belangeriana*, *Suaeda* spp, etc.) отмечено на маршевых, приморских солончаках и приморских почвах (Breckle et al., 2001b). Саксауловые сообщества (*Haloxylon aphyllum*) формируются на песчаных и приморских почвах с навеванным песчаным чехлом. Зарастание ксерофитами, такими как полынь белоземельная и биюргун (*Artemisia terrae-albae*, *Anabasis salsa*) – доминантными видами заповедника “Барсакельмес”, маловероятно в ближайшее время из-за высокого засоления и неподготовленности среды. Прошло слишком мало времени для прохождения всех сукцессионных стадий развития растительности, в которых белоземельнопопынники и биюргунники – заключительные в ряду гало- и ксеросерий.

Естественное зарастание осушенного дна лимитируется высоким засолением морских отложений. Вынос соли и песка с осушенной полосы является большой проблемой для близлежащих населенных пунктов. Посадка солеустойчивых местных видов растений (саксаула, сарсазана, тамарикса и др.) ускорит процесс первичной сукцессии. Защитные насаждения станут преградой на пути соле- и пылевыноса. Необходимо продолжить эксперименты по фитомелиорации на осушенном дне Большого моря (Каверин и др., 2005; Огарь и др., 2005 и др.) в том числе и в буферной зоне заповедника.

### **Заключение**

Уменьшение стока рек Сырдарья и Амударья, вызванное интенсивным развитием орошаемого земледелия, стало причиной сокращения площади акватории Аральского моря более чем на 70%. Усыхание моря привело к упадку и разрушению природных экосистем. Одним из подходов к реабилитации региона стало строительство дамбы между Большим и Малым Аралом. Изменения ландшафтов северо-восточного побережья и водно-болотных угодий до и после строительства дамбы анализировались по космоснимкам. Оказалось, что водно-болотные угодья, сформировавшиеся после строительства первой дамбы, занимали обширные площади и отличались высоким качеством. Разрушение паводковыми водами первой дамбы в 1999 г. привело к сокращению площади водно-болотной растительности, снижению всех показателей и вегетационного индекса. После строительства Кокаральской перемычки в 2006 г. начался процесс реабилитации водно-болотных угодий. Экосистемы авандельты Сырдарья постепенно восстанавливаются, так же как и возможность возрождения биоразнообразия.

В Японии впервые о заповеднике “Барсакельмес” узнали из статьи Кубо (Kubo, 1972) в журнале «Лесная экология», в которой был дан обзор всех 100

заповедников СССР. Интерес к Аральскому морю в Японии появился после советско-японской экспедиции газет «Известия» и «Иомиури» по Приаралью в 1990 г. С 1992 г. в Японии регулярно проводятся Международные симпозиумы и семинары по экологическим проблемам Арала и других кризисных внутренних водоемов мира. Гидробиологические и экологические проблемы низовьев Сырдарьи японские ученые изучают с 1994 г. В 1997 г. в г. Алматы проводилась Международная конференция «Устойчивое использование естественных ресурсов Средней Азии, проблемы окружающей среды Приаралья и прилегающих территорий» при поддержке программы грантов «Корни травы» Посольства Японии в Казахстане. В сборнике трудов конференции (1998) были освещены всесторонние аспекты экологического кризиса (медико-биологические, гидрологические, ботанические, зоологические и др.). С 2005 г. экологические фонды Японии поддерживают деятельность по созданию зеленых защитных поясов в поселках, страдающих от песчаных и пыльных бурь. В 2007 г. начались эксперименты по фитомелиорации осушенного дна при поддержке Фонда Глобальной Окружающей Среды Японии (Japan Fund for Global Environment).

Исследования выполнялись гранту Министерства образования, науки и культуры Японии (NN 14206039; 18201008). В полевых исследованиях помогали: А.Аскар, А.Ким, М.Ичихара, Ю.Танигучи, Е.Жексембиев.

#### Литература

**Бородинов К.** Проблемы Аральского моря сквозь призму государственной программы. Экология производства. 2005. <http://www.ecoindustry.ru/news>.

Глобально значимые водно-болотные угодья Казахстана. Т.1-3. Астана, 2007.

**Димеева Л.А.** Закономерности первичных сукцессий Аральского побережья // Аридные экосистемы. 2007. Т.13. №33-34. С.91-102.

**Каверин В.С., Салимов А.-Б.А., Шахматов П.Ф.** О необходимости фитомелиорации осушенного дна Аральского моря // Актуальные вопросы лесного хозяйства и озеленения в Казахстане. Алматы, 2005. С.89-96.

**Новикова Н.М., Кузьмина Ж.В.** Мониторинг ландшафтно-экологических процессов в дельте Амударьи по результатам исследований на Муйнакской международной станции // Аридные экосистемы. 2000. Т.6, №13. С. 23-35.

**Огарь Н.П., Бижанова Г.К., Димеева Л.А., Пермитина В.Н.** Фитомелиорация солончаковых пустынь побережья Аральского моря // Известия Нац. АН РК. Сер. биол. и мед. 2005, №1. С.89-93.

**Aladin N, Crétaux JF, Plotnikov IS, Kouraev AV, Smurov AO, Cazenave A, Egorov AN, Papa F** Modern hydro-biological state of the Small Aral sea. Environmetrics. 2005.16:375-392

**Bortnik VN** Alteration of water level and salinity of the Aral Sea. In: Glantz MH (ed) Creeping environmental problems and sustainable development in the Aral Sea Basin. Cambridge university press, Cambridge UK, 1999. pp 47-65

**Breckle SW, Wucherer W, Agachanjanz O and Geldyev B.** The Aral Sea Crisis Region. In: Breckle SW, Veste M, Wucherer W (eds) Sustainable Land Use in Deserts, Springer, Berlin, Heidelberg, 2001a. pp 27-37

**Breckle SW, Scheffer A, and Wucherer W.** Halophytes on the dry sea floor of the Aral Sea. In: Breckle SW, Veste M, Wucherer W (eds) Sustainable Land Use in Deserts, Springer, Berlin, Heidelberg, 2001b pp 139-146

CAWATER info. Information Portal for Water and Environmental Issues in Central Asia. 2007. [http://www.cawater-info.net/index\\_e.htm](http://www.cawater-info.net/index_e.htm)>

**Crétaux J-F.** Lakes, Rivers and wetlands Water levels from satellite altimetry. 2005a. <http://www.legos.obs-mip.fr/en/soa/hydrologie/hydroweb/index.html>>

**Crétaux J-F, Kouraev AV, Fabrice P, Bergé-Nguyen M, Cazenove A, Aladin N Plotnikov IS.** Evolution of sea level of the Big Aral Sea from satellite altimetry and its implications for water balance. J Great Lakes Res, 2005b. 31:520-534

**Crétaux J-F and Birkett C.** Lake studies from satellite radar altimetry. C.R.Geoscience. 2006. 338:1098-1112

ESRI (2005) ArcGIS Desktop 9.1. Redlands, Environmental Systems Research Institute, Ins.

**Horikawa M, Morimoto Y, Natuhara Y, Pachikin K.** Monitoring of vegetation change of Syr- Darya delta and the bottom-dried Aral Sea area using SPOT satellite data. Jpn Landscape Architecture, 2001. 64(5)808-810 (in Japanese with English summary)

**Horikawa M, Morimura A, Maenaka H, Morimoto Y, Ishida N.** Study on classification of vegetation and quantitative evaluation in lower Syr-darya region Kazakhstan. J Jpn Soc Reveget Tech 2004. 20(1)68-73 (in Japanese with English summary)

**Kubo K and Tsutsui H.** Aral Sea now. J Arid Land Studies 2000. 10(4):275-286

**Kubo K.** Nature preservation area in U.S.S.R. Jpn J of Forest Environment, 1972. 13(2)17-22 (in Japanese)

Leica Geosystems (2004) ERDAS IMAGINE 8.7. Leica Geosystems Geospatial Imaging, LLC.

**Lemly AD, Kingsford RT, Thompson JR.** Irrigated agriculture and wild life conservation: Conflict on a global scale. Environmental Management 2000. 25(5)485-512

**Micklin P.** The water management crisis in Soviet Central Asia, University of Pittsburgh Center for Russian and East European Studies, The Carl Beck Papers in Russian and East European Studies 1991, pp 120.

**Micklin P.** The Aral Sea crisis and its future: an assessment in 2006. *Eurasian Geography and economics* 2006. 47(5):546-567

**Morimoto Y, Morimura A.** Several concepts on vegetation dynamics in the Aral Crisis from the view point of landscape ecology. *J Jap Soc Reveget Tech* 1997. 22(3):181-189 (in Japanese with English summary)

**Nakahara H, Norio I, Tujimura S, Kawabata Y.** Irrigation and water quality and ecosystem in Arid region; feather and changes of water quality and biota of river and lakes in Central Asia. *J Japan Soc Hyfrol & Water Resour*, 1999. 12(2)177-189 (in Japanese)

**Novikova NM.** Ecological basis for botanical diversity conservation within the Amudarya and Syrdarya Rivers deltas. In: Breckle SW, Veste M, Wucherer W (eds) *Sustainable Land Use in Deserts*, Springer, Berlin, Heidelberg, 2001. pp 84-94

**Ogar N.** Vegetaion dynamics on the Syrdarya Delta region and modern land use. In: Breckle SW, Veste M, Wucherer W (eds) *Sustainable Land Use in Deserts*, Springer, Berlin, Heidelberg, 2001. pp 74-83

**Ogino Y and Tsutsui H.** Irrigation improvement and environmental issue in the deltas of Aral Sea basin. *J Agricultural Engineering Society Jpy*, 1996. 64(10)1-10 (in Japanese)

**Person RL and Miller LD.** Remote mapping of standing crop biomass for estimation of the productivity of the short glass prairie, Eighth International Symposium on remote sensing of environment, University of Michigan, Ann Arbor mish, 1972. 1357-1381.

**Rafikov AA.** Desertification in the Aral Sea region. In: Glantz MH (ed) *Creeping environmental problems and sustainable development in the Aral Sea Basin*. Cambridge university press, Cambridge UK, 1999. pp 66-99

Sustainable use of natural resources of Central Asia, Environmental problems of the Aral Sea and surrounding areas. *Proceedings of International Scientific Conference*. September 9-11, 1997. Almaty/Kazakhstan. 1998. 194 pp.

**Treshkin SY.** The Tugai forests of flood plain of the Amudarya River: ecology, dynamics and their conservation. In: Breckle SW, Veste M, Wucherer W (eds) *Sustainable Land Use in Deserts*, Springer, Berlin, Heidelberg, 2001. pp 95-102

United Nations. *Environmental performance reviews Kazakhstan*. Environmental performance reviews Series No 8, United Nations, New York, Geneva, 2000. 203 pp

**Wucherer W and Breckle SW.** Vegetation dynamics on the dry sea floor of the Aral Sea. In: Breckle SW, Veste M, Wucherer W (eds) *Sustainable Land Use in Deserts*, Springer, Berlin, Heidelberg, 2001. pp 52-68.



## Два новых вида кокцидий рукокрылых (*Chiroptera: Vespertilionidae*) с полуострова Барсакельмес

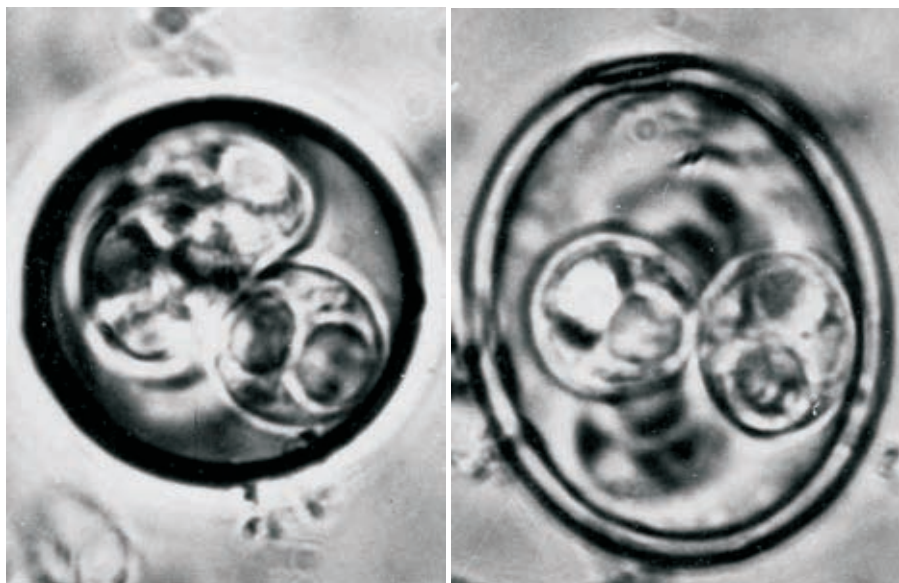
Дзержинский В.А., Шаймарданов Р.Т.  
Институт зоологии МОН РК, Алматы, Казахстан

В Казахстане встречается 25 видов рукокрылых, почти все из сем. гладконосых летучих мышей (*Vespertilionidae* Gray, 1821). С 1992 по 2006 гг. на территории Казахстана было исследовано 318 экз. рукокрылых, у 4-х видов было обнаружено 9 видов кокцидий, которые по морфологическим признакам отличались друг от друга и от видов, описанных другими авторами (Дзержинский, Шаймарданов, 1994, 1998, 2002, 2007, Дзержинский, 1996).

У остроухой ночницы (*Myotis blythi*) нами были обнаружены три вида кокцидий относящиеся к роду *Eimeria*: *E.myotica*, *E.pacovi*, занесенные в международный кадастр, и *E.uzunagashi*. Впервые были отмечены кокцидии содержащие 8 спороцист, отнесенные к подсем. *Jakimovellinae* и к роду *Jakimivella* - *J.uzunagashi*. У двухцветного кожана (*Vespertilio murinus*) обнаружена *E.vespertilici*, у позднего кожана (*Eptesicus serotinus*) – *E.eptesici* и два новых вида: *E.barsakelensis* и *E.aralensis*. Из трех видов рукокрылых (усатая ночница, двухцветный и поздний кожаны), отмеченных на бывшем острове Барсакельмес, только поздний кожан постоянно обитал там многие десятилетия и регистрировался зоологами.

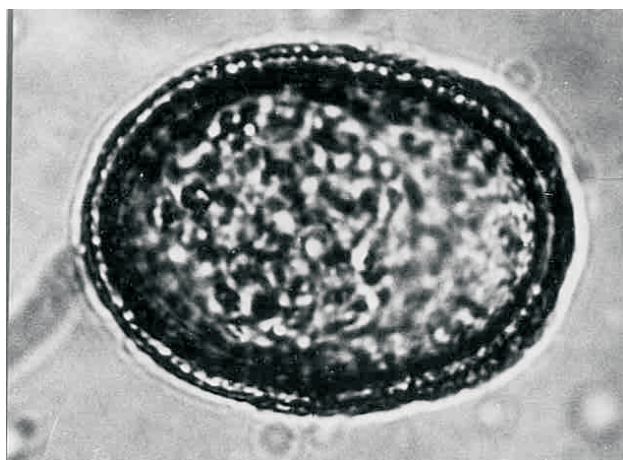
Паразитологический материал с двумя новыми видами эймерий был собран нами 30 мая 2004 г. с выводковой колонии позднего кожана на центральной усадьбе заповедника. На потолочных балках одного из подсобных строений было обнаружено 10-15 особей кожанов, а в жилом доме вечером прослежен вылет еще 5-9 зверьков этого вида, также была найдена мумия павшего позднего кожанка. На западной оконечности в районе мыса Бутакова в покосившемся доме кордона Жаман также были найдены следы пребывания этого вида кожана.

Новые виды эймерий были названы в честь Аральского моря – *Eimeria aralensis* и о.Барсакельмес - *Eimeria barsakelensis* (рисунок 1). В тот же период у усатой ночницы (*Myotis mystacinus*) обнаружили – *E.shaimardanovi*. Морфологию ооцист кокцидий изучали под микроскопом Carl Zeiss Jena (10 x 40, 100). Материалы по исследованию ооцист кокцидий приведены в таблице 1.



А

Б



В

**Рисунок 1.** Ооцисты эймерий: А - *E.barsakelensis*; Б - *E.aralensis*; В - *E.shaimardanovi*.

**Таблица 1.** Морфологические признаки ооцист кокцидий у рукокрылых сем. *Vespertilionidae*

Вид рукокрылых	Название ооцист	Форма ооцист	Толщина оболочки	Размер ооцист	Наличие микропиле или шапочки	Размеры спороцист и спорозоитов	ИФ	Остаточное тело ооцист или спороцист
Остроухая ночница ( <i>Myotis blythi</i> )	<i>Eimeria myotica</i> 1994	Круглая	Без орнамента 1,5-2 мкм	13,0 x 15,9 мкм	Нет	7,2x5,8 мкм 5,8x2,9 мкм	1,1	В спороцистах
Остроухая ночница ( <i>M.blythi</i> )	<i>E.pacovi</i> 1994	Овальная	Гладкая 0,7 мкм	15,9-17,4 x 14,5-15,9 мкм	Нет	8,7x7,2мкм 5,8x3,5 мкм	1,09	В ооцисте и спороцисте
Поздний кожан ( <i>Eptesicus serotinus</i> )	<i>E.eptesici</i> 1996	Овальная	Гладкая 1,2 мкм	21,7-24,6 x 17,4-20,3 мкм	Микропиле и шапочка	10,15x7,25 мкм 8,7 x 2,9 мкм	1,23	Нет
Двухцветный кожан ( <i>Vespertilio murinus</i> )	<i>E.vespertilici</i> 1966	Овальная	Гладкая 1,0 мкм	18,8-23,2 x 14,5-15,9 мкм	Нет	8,7x5,8 мкм 7,6x2,9 мкм	1,38	В спороцисте
Остроухая ночница ( <i>M.blythi</i> )	<i>E.uzunagashi</i> 1998	Овальная	Гладкая 1,2 мкм	18,3-23,5 x 14,5-17,8 мкм	Микропиле и шапочка	11,4x9,4 мкм 7,5x2,4 мкм	1,3	В спороцисте
Остроухая ночница ( <i>M.blythi</i> )	<i>Jakimovella uzunagashi</i> 2002	Овальная	Гладкая 1,0 мкм	24,6-26,1 x 24,6-30,4 мкм	Нет	8 спороцист 7,0x7,0мкм несколько 0,5x2,9мкм	1,08	В спороцисте
Поздний кожан ( <i>Eptesicus serotinus</i> )	<i>E.barsakensis</i> 2007	Овальная или круглая	Гладкая 1,2 мкм	24,65 x 26,1 мкм	Нет	7,2-8,7x 10,5-14,5мкм 1,4x4,3мкм	1,05	В спороцисте
Поздний кожан ( <i>E.serotinus</i> )	<i>E.aralensis</i> 2007	Овальная	Гладкая 1,2 мкм	27,55 x 32,45 мкм	Нет	11,6x14,5 мкм 1,4x5,8 мкм	1,17	В спороцисте
Усатая ночница ( <i>M.mystacinus</i> )	<i>E.shaimardanovi</i> 2007	Овальная	Исчерченная 1,0	17,4-23,3 x 15,9-20,3 мкм	Шапочка	8,7x5,8 мкм 1,4x5,0 мкм	1,1	В ооцисте и спороцисте

**Литература**

- Держинский В.А.** Два новых вида *Eimeria* от рукокрылых (*Chiroptera: Vespertilionidae*) в Казахстане// Известия МН-АН РК, сер. биол. 1996, № 4, с. 28-30.
- Держинский В.А., Шаймарданов Р.Т.** Кокцидии рукокрылых (*Myotis blythi*) юго-востока Республики Казахстан// Известия НАН РК, сер. биол. Алматы, 1994, № 4, с. 90-92.
- Держинский В.А., Шаймарданов Р.Т.** Эймерии рукокрылых и насекомоядных Казахстана// Известия МН-АН РК, сер. биол. Алматы, 1998, № 4, с. 50-53.
- Держинский В.А., Шаймарданов Р.Т.** К фауне простейших *Chiroptera (Vespertilionidae)* Казахстана// *Plecotus et al.* 2002. Алматы, № 5, с. 93-96.
- Держинский В.А., Шаймарданов Р.Т.** К изучению кокцидий у рукокрылых (*Chiroptera: Vespertilionidae*) в Казахстане// Материалы Межд. науч.-конф. «Биоразнообразие животного мира Казахстана, проблемы сохранения и использования», Алматы, 2007, с. 50-52.

# Современное состояние фауны позвоночных острова Барсакельмес и ее динамика за последние 50 лет

Елисеев Д.О.

Российский Государственный педагогический университет им. А.И. Герцена,  
Санкт-Петербург, Россия

С момента организации Барсакельмесского заповедника в нем периодически проводились исследования, контролировавшие состояние фауны позвоночных животных. Последняя полная инвентаризация была закончена автором этой публикации в 1991-1992 годах. За последующие 14 лет в экосистемах острова, как и всего Приаралья, произошли значительные изменения, не нашедшие отражения ни в исследованиях, ни в литературе. Для заповедника главным событием последнего десятилетия стало то, что Барсакельмес после четырехвекового перерыва вновь перестал быть островом, превратившись в обычную возвышенность. В связи с чем, очевидной стала необходимость подвести итог «островной» истории его фауны, и создать «точку отсчета» для изучения грядущих изменений.

Статья содержит аннотированный список всех видов позвоночных животных, когда либо наблюдавшихся на территории заповедника.

Стационарные наблюдения проводились автором в 1977, 1980-1984, 1988-1992 и 2005 годах, а сведения за 50-е и 60-е годы заимствованы из "Летописи природы" государственного заповедника "Барсакельмес" и устных сообщений его сотрудников.

## ЗЕМНОВОДНЫЕ

**Зеленая жаба** - *Bufo viridis* Laur. Отмечалась на острове всеми исследователями, обычна и в настоящее время. Наиболее часты встречи в окрестностях пресноводных бугутов и в населенных пунктах, особенно на усадьбе. В 70-90х гг. небольшая ямка под умывальником, висевшем на столбе на протяжении летних месяцев, служила убежищем для 2-3 взрослых жаб. Они вежливо уступали место людям, пережидая на некотором расстоянии, а затем возвращались в свой «бассейн». Одиночные жабы (особенно молодые, прошлогодние) могут быть встречены в любых биотопах, в т.ч. на расстоянии нескольких километров от ближней воды. В конце 80 – начале 90-х гг. зеленые жабы освоили обсохшее дно моря. Вдоль южного берега, где слой песка тонок, а подстилающая его глина не пропускает талую воду, вследствие чего образуются обширные лужи, весной концентрируются взрослые особи. Стоя на обрыве южного берега можно было слышать доносящиеся снизу (в т.ч. издали) «песни» многочисленных жаб.

Весной жабы появляются в конце первой - начале второй декады апреля. Во второй декаде апреля они начинают петь, а к концу этого месяца заканчивается откладка икры. Головастики появляются в первой декаде мая. В середине июня у большинства головастиков хорошо видны передние и задние конечности, а некоторые из них уже заканчивают метаморфоз.

### ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ

**Среднеазиатская черепаха** - *Agrionemys horsfieldi* (Gray, 1844). В заповеднике никогда не была многочисленной, в лучших местах нельзя было встретить более одной черепахи на 1 км маршрута. Большинство встреч приурочено к пескам новоаральской террасы. Наиболее обычна степная черепаха под обрывами южного берега и в восточной части острова. В полынно-бюргунтовой станции на плато и сниженной равнине почти не встречается, разве что в непосредственной близости от границы с песками. Начиная с 90-х годов прошлого века черепаха все активнее осваивает обсохшее дно. Специальных учетов численности черепах не проводилось, но по наблюдениям 2005 года создается впечатление, что в последнее время численность этого вида увеличивается, во всяком случае следы черепах встречаются заметно чаще, чем это было в 80-х и 90-х годах. После зимней спячки черепахи на Барсакельмесе появляются в первой декаде апреля. Во второй половине апреля наблюдали спаривающихся черепах. Откладка яиц происходит, по всей видимости, в мае.

**Такырная круглоголовка** - *Phrynocephalus helioscopus* (Pall.). Уже первые исследователи отмечали такырную круглоголовку, как типичный вид на плато и сниженной равнине острова. Более обычна на относительно открытых участках глинистой пустыни, в местах с густой травянистой растительностью придерживается дорог и проплешин. Нередко можно ее встретить и на совершенно голом такыре. Во второй половине 50-х годов средняя плотность этого вида, по оценке В.Л. Рашек, равнялась 3 особи на 1 га. Для заповедника такую плотность можно считать обычной. В 80-х – начале 90-х годов были сезоны когда на 1 км маршрута встречались 4-5 и более ящериц, а были, когда на 2 км тех же маршрутов удавалось увидеть не более 1-2 особей. Летом 1983 г. первые такырные круглоголовки были отмечены на обсохшем дне, а через год встречались уже на всем его пространстве вплоть до уреза воды, значительно опередив в этом быструю ящурку. При этом в закрепленных песках новоаральской террасы (где традиционно обитали ящурки) их практически не было. В последние годы численность такырной круглоголовки на Барсакельмесе заметно снизилась и даже при специальных поисках, для того, чтобы встретить 1 ящерицу надо пройти 2-4 км.

Питаются круглоголовки насекомыми. Основу их рациона (75-90%) в заповеднике составляют муравьи-жнецы. Поедаются также мелкие жуки, единичные экземпляры мух, гусениц и цикадок. Основными врагами являются:

серый пустынный сорокопут и стрела-змея. Активны с середины апреля до середины октября. Молодые этого года появляются в первых числах июля.

**Пискливый геккончик** - *Alsophylax pipiens* (Pall.). Обычен или даже многочислен на большинстве участков глинистой пустыни, избегает только больших такыров. Бытовавшее в заповеднике до середины 70-х годов мнение о его, якобы, редкости, объясняется тем, что учитывались только находки, сделанные в светлое время суток. Действительно, увидеть этого геккончика не просто, зато легко услышать. Июньской ночью почти в любой точке плато и сниженной равнины острова слышны голоса одного-двух, а порой и трех пискливых геккончиков. Спаривание наблюдалось в середине июня, линяющие особи попадались в конце июля - начале августа. Питаются мелкими муравьями и жуками длиной до 5 мм.

**Серый геккон** – *Mediodactylus* (пане *Cyrtopodion*) *russowii* (Strauch). Не исключено, что этот вид был занесен (возможно, что заносился неоднократно) на остров с сеном, которое привозили на баржах, для зимней подкормки копытных. Во всяком случае, все находки серого геккона в заповеднике приурочены к постройкам человека: в 1982 – обрыв вблизи от метеостанции (юго-восток острова), в 1984 – колодец в песках (северный берег), в 1988-1991 – полуразрушенный кордон «Жаман» (западный берег). В ближайших окрестностях пустующего дома на кордоне «Жаман» в указанные годы наблюдалась группа из нескольких (не менее 5-6) взрослых особей. Возможно, что подобные устойчивые группы существуют и в других точках острова.

**Быстрая ящурка** - *Eremias velox* (Pall.). Будучи типичным псаммофилом быстрая ящурка и в заповеднике всегда населяла песчаные биотопы. В разные годы на разных участках закрепленных песков новоаральской террасы ее плотность составляла от 2-3 до 7-8 особей на гектар. Обитает и в примыкающих к пескам обрывах, а в небольшом количестве заходит на ближайшие к пескам участки глинистой пустыни. На обсохшем морском дне этот вид появился уже в 1977 г., но продвигался по новым территориям очень медленно, осваивая только те из них, где успела в достаточной степени развиться кустарниковая растительность. В результате, к 1990 году быстрая ящурка встречалась только на полосе, вышедшей из-под воды в 60-х – 70-х годах. В настоящее время она доминирует на всех участках осушенного дна конца 90-х годов, независимо от типа зарастания. В заповеднике активна с середины апреля до середины октября. Первые молодые особи появляются в начале июля. Питается, как и другие ящерицы, насекомыми, но доля муравьев в рационе (35-50%) меньше, чем у других видов, а рацион – в целом разнообразнее. Враги – те же, что и у такырной круглоголовки: серый пустынный сорокопут и стрела-змея.

**Щитомордник обыкновенный** - *Gloydus* (пане *Agkistrodon*) *halys* (Pall.). Наряду с быстрой ящуркой и такырной круглоголовкой, щитомордник

является безусловным аборигеном Барсакельмеса. Высокую численность щитомордника на острове отмечали многие исследователи. На плато и сниженной равнине острова в начале лета можно встретить до 1-2 щитомордников на 1 км маршрута. Правда на следующий день можно пройти 5 км и не встретить ни одного. По утверждению В.Л. Рашек, весной, в апреле у зимовочных нор щитомордники встречаются по одному, или группами по 4-5 особей, а однажды (19 апреля) у норы лежали вместе один взрослый щитомордник и 10 маленьких (длиной 15-18 см). В саксаульниках, растущих на песках новоаральской террасы, щитомордник также обычен. В жаркое время можно встретить щитомордника отдыхающего в гуще веток на высоте 40-60 см. На обсохшем морском дне щитомордники обосновались уже в начале 80-х годов и в настоящее время встречаются там повсеместно, хотя и не часто. Возможно, этому способствовала привычка местных щитомордников и в прежние годы в середине лета выбираться к самому урезу воды на морском берегу. Основу питания щитомордника составляют теплокровные животные. Прежде всего, это мелкие воробьиные птицы и их птенцы. На Барсакельмесе щитомордник разоряет гнезда не только наземногнездящихся птиц (серый жаворонок, плешанка), но и часто забирается в гнезда желчной овсянки и южной бормотушки расположенные на кустах на высоте более 1 м. Столь же обычными в рационе щитомордника являются тушканчики (оба вида), серые хомячки, детеныши суслика-песчаника. Врагами щитомордника являются серый пустынный сорокопут и ушастый еж. Мне известны несколько случаев успешного нападения этих хищников на молодых (до 40 см) щитомордников.

**Водяной уж** – *Natrix tessellata* (Laur.). В заповеднике водяные ужи начали встречаться с июля 1962 г., до этого их на острове не было. Скорее всего, причиной их появления были сильные штормы западного и северо-западного направления имевшие место весной и в начале лета того года. Причем появились сразу взрослые особи длиной более метра. Как правило, ужей находили на морском берегу в зоне заплеска или в нескольких метрах от уреза воды. Вглубь острова они так и не продвинулись. Питались мелкими рыбками – бычками и атериной. До конца 60-х гг. ужи были обычными обитателями острова. Никаких фактов, свидетельствующих о размножении водяного ужа в заповеднике не известно. Начиная с середины 70-х годов живых ужей на Барсакельмесе никто не видел. В августе 1977 г. на северном берегу острова близ уреза воды был найден уже высохший труп взрослого ужа.

**Стрела-змея** - *Psammophis lineolatus* (Brandt). На Барсакельмесе активна с апреля по октябрь и встречается во всех биотопах, но наиболее обычна в полынно-биюргуновой стадии где, в 70-90-х гг. можно было встретить 1 особь на 2-3 км маршрута. Питается преимущественно (если не исключительно) ящерицами – такырной круглоголовкой и быстрой ящуркой. Показательно, что появление новорожденных змеек совпадает по срокам с

массовым появлением молодых такырных круглоголовок. Пойманная 2 июля 1988 г. новорожденная змейка, содержащаяся в террариуме, голодала на протяжении недели не обращая внимания на ползающих рядом нимф саранчовых и богомолов, а также мух и бабочек разных размеров. Но стоило только пустить в террариум новорожденную круглоголовку, как змейка тут же напала на нее, продемонстрировав типичные приемы охоты, которые до этого уже приходилось наблюдать у взрослых змей. Охота у стрелы происходит обычно следующим образом: сначала она хватается за ящерицу, как придется и тут же обвивает ее несколькими кольцами своего тела, наподобие того, как это делают удавы. Затем змея перехватывает жертву за голову, стремясь нанести укус своими ядовитыми зубами, расположенными в глубине рта. В таком положении змея ожидает гибели жертвы, после чего заглатывает ящерицу с головы. Укушенная стрелой взрослая быстрая ящурка погибает через 5-6 минут.

По наблюдениям 2005 года создается впечатление, что численность стрелы-змеи на Барсакельмесе несколько снизилась. Возможно, это связано с уменьшением численности ее основного корма – такырной круглоголовки. Враги – серый пустынный сорокопут, который часто ловит молодых змеек длиной до 40 см, ушастый еж, возможно лиса.

**Узорчатый полоз – *Elaphe dione* (Pall.).** На Барсакельмесе встречается издавна, но всегда был редок. В 50-х годах большинство встреч было приурочено к тростниковым зарослям на соленых озерах. По сообщению В.Л Рашек в то время ежегодно регистрируется от 10 до 20 встреч представителей этого вида. В 70-90-х годах полозы встречались реже – от 3 до 8 встреч в течение года. В этот период полозов встречали на метеостанции и усадьбе заповедника (сарай, погреб, туалет) и в закрепленных песках. Интересно отметить, что большинство полозов встреченных вне поселений человека не пытались скрыться, а вели себя агрессивно, своим поведением напоминая рассерженного щитомордника. Некоторые из них, увлекшись, продолжали преследовать человека на протяжении нескольких метров, словно бы изгоняя его со своей территории. О питании узорчатого полоза на Барсакельмесе мало что известно. Могут лишь сказать о двух достоверных случаях нападения полоза на гнездовых птенцов: раз были съедены четыре неоперенных птенца южной бормотушки и в другой раз птенцы плешанки из гнезда расположенного под крмышей погребка.

### ПТИЦЫ

До 1967 года, в заповеднике существовали соленые озера лагунного типа. Общая площадь поверхности составляла более 200 га. Заросли тростника (высотой до 3 м) по берегам этих водоемов представляли собой самую мощную растительную группировку заповедника. История орнитофауны Барсакельмеского заповедника делится на два четко обособленных периода: «до» и



«после» высыхания этих озер. Ежегодно на островах этих озер гнезилось более 1000 особей околоводных и водоплавающих птиц разных видов. Перечислим основные из них.

**Большой баклан** - *Phalacrocorax carbo* (L.). С 1954 по 1966 год регулярно гнезился небольшими (5-30 гнезд) колониями на островах соленых озер. После высыхания озер несколько десятков холостых особей ежегодно проводили лето, кочуя вдоль берегов Барсакельмеса. В 1984 году на небольшом островке близ оконечности восточной косы загнездились 58 пар, но все гнезда погибли. С 1988 по 1990 годы бакланы вообще не посещали заповедник и вновь появились в окрестных водах (8-12 особей) только летом 1991 года.

**Серебристая чайка** – *Larus argentatus* Pontopp. До того как высохли соленые озера, на их островах ежегодно устраивали гнезда более 100 пар этого вида. В 1961 и 1962 гг. значительная часть гнезд была разорена кабанями. В 1980-1984 годах в заповеднике в течение всего лета держалось 100-150 чаек, которые кормились в полынно-биюргуновой станции и на морском берегу, а некоторые пары загнездились на дальнем конце восточной косы. В 1988 и 1989 годах чайки вообще не посещали Барсакельмес. В 1990 году чайки снова появились в заповеднике. В том же году на северном берегу была обнаружена колония из 6 гнезд этого вида. В 1991 году 30 пар гнездились на небольшом песчаном островке вблизи южного берега Барсакельмеса. В июне 2005 г. пределах заповедника постоянно наблюдались 4-6 особей, которые кормились и ночевали в полынно-биюргуновой станции.

**Обыкновенная чайка** - *Larus ridibundus* L. До 1964 г. у северной оконечности Большого соленого озера существовала колония из 7-10 пар.

**Черноголовый хохотун** (*Larus ichthyaetus* Pafl.). Начиная с 1954 г., когда местные жители перестали собирать яйца, на Большом соленом озере ежегодно гнездились 150-300 пар этого вида.

**Чергавка** - *Hydroprogne tschegrava* Lep. Самый многочисленный вид крачек. До 1956 г. существовала колония из 100-120 гнезд. После 1956 г. из-за поднятия уровня воды островок, на котором находилась колония, оказался затопленным.

**Чайконосная крачка** - *Gelochelidon nilotica* Gmel. В 1953 г. колония этих крачек состояла из 50—60 гнезд. В 80-х годах в закрепленных песках заповедника можно было встретить холостых крачек добывающих корм (ящериц, насекомых).

**Кряква** - *Anas platyrhynchos* L. Выводки крякв регулярно встречались на соленых озерах. После высыхания озер холостые особи встречались на пресных бугтах.

**Серая утка** - *Anas strepera* L. Была более многочисленна, чем кряква. Гнездились преимущественно на внутренних водоемах острова.

**Желтая трясогузка - *Motacilla flava* L.** Во время существования соленых озер была обычна. Почти каждый год наблюдалось несколько выводков слетков.

**Усатая синица - *Panurus biarmicus* L.** Немногочисленный гнездящийся вид. Круглый год держалась в тростниках на внутренних озерах заповедника. Гнезда не найдены, но неоднократно наблюдались выводки слетков.

Кроме того, известны отдельные случаи гнездования на соленых озерах лебедя-шипунa (*Cygnus olor* Gmel.), серого гуся (*Anser anser* L.), широконоски (*Anas clipeata* L.), белоглазого нырка (*Aythya nyroca* Guld.), и савки (*Oxyura lucocephala* Scop/), а также лысухи (*Fulica atra* L.), малой чайки (*Larus minutus* Pall.), морского голубка (*Larus genei* Breme) и шилоклювки (*Recurvirostra avosetta* L.). После 1967 г., когда высохли соленые озера, вышеназванные виды птиц на острове не гнездились. А многие вскоре вообще перестали посещать заповедник.

Для птиц, гнездящихся в других биотопах заповедника, падение уровня Аральского моря не имело столь катастрофических последствий, хотя, конечно, общее изменение экологической обстановки в Приаралье не могло не повлиять на структуру сложившихся орнитокомплексов. Чтобы проследить происходившие изменения проанализируем материалы пяти инвентаризаций орнитофауны, проводившихся разными исследователями с промежутком в 10-15 лет (таблица 1), сопоставим их друг с другом и с результатами наблюдений, сделанных в июне 2005 г.

**Таблица 1.** Распределение гнездящихся птиц по станциям острова Барсакельмес в разные годы

Виды птиц	Источник данных и годы проведения исследований																								
	Исмагилов Васенко (1950)		Степанян Галушин (1962)			Исмагилов Бурамбаев (1973)			Гисцов (1974)			Данные автора			Данные автора										
	1941-44		1953-54			1963-68			1971-72			1980-92			2005										
	Стации*		Стации*			Стации*			Стации*			Стации*			Стации*										
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	4	5
Огарь	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Пеганка	-	+	-	+	-	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-
Степной орел	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	?	-	-	-	-
Курганник	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	-	?	-	-
Пустельга	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	?	-	-
Балобан	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Фазан	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Серая куропатка	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Джек	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Авдотка	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-
Каспийский зук	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	?	-	-	-	+	-	-	-
Морской зук	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	+
Ходулочник	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Кулик-сорока	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Чибис	+	-	-	-	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Малая крачка	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Речная крачка	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Чернобрюхий рябок	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Саджа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-
Сизый голубь	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Кукушка	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Филин	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?
Болотная сова	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Козодой	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-	?	+	+	+	?
Черный стриж	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-
Золотистая щурка	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	+	-	-
Зеленая щурка	-	-	-	-	?	-	-	-	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Удод	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	?	-	+	-
Малый жаворонок	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Серый жаворонок	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	+
Полевой жаворонок	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Хохлатый жаворон.	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-
Береговая ласточка	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Деревенск. ласточка	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Жулан	-	+	-	-	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	-	-	-
Серый сорокопут	-	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	+
Варакушка	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Каменка плясунья	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-
Каменка	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Пустынная каменка	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+
Плешанка	-	-	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
Тугайный соловей	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+
Садовая камышевка	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Бледная пересмешка	-	-	-	-	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	-	-	-
Южная бормотушка	+	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	+
Славка-завирушка	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+
Пустынная славка	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+
Желчная овсянка	-	+	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	+
Буланный вьюрок	-	-	-	-	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	-	-	+
Домовой воробей	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+
Индийский воробей	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-
Полевой воробей	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Каменный воробей	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Розовый скворец	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Черная ворона	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Галка	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-

**Примечание:** 1 – глинистая пустыня (включая поlynно-биюргуновую стацию, берега бугутов и такыры); 2 – закрепленные пески; 3 – побережье; 4 – обрывы; 5 – поселения человека; 6 – зарастающие участки обсохшего морского дна.

**Огарь** – *Casarea ferruginea* (L.). Гнезда чаще всего устраивает в заброшенных лисьих норах, в полуразрушенных могилах и землянках. Птенцов уводит на морское побережье. В середине 50-х годов численность достигала 25-30 пар, что было связано с массовой установкой сотрудниками заповедника искусственных гнезд. В начале 90-х годов на острове ежегодно гнездились от 4 до 7 пар. В настоящее время не гнездится. Заполнение бугутов могло бы вернуть этот вид в заповедник.

**Пеганка** – *Tadorna tadorna* (L.). Все сказанное про огаря справедливо и для пеганки. Кроме лисьих нор она гнездится еще и в щелях глинистых обрывов.

**Степной орел** – *Aquila nipalensis* (Hodgs.). В 1970, 1973 и 1975 годах на острове гнездилась одна пара (Жевнеров, 1984). В 1980-1991 годах встречались одиночные холостые особи. Одна особь была 16.06.2005 встречена на «водопое» возле усадьбы.

**Курганник** – *Buteo rufinus*. Раньше на острове не отмечался. В настоящее время гнездится, как минимум, 1 пара. Охотящихся птиц видели на склоне горы Чайки, над песками северного берега и над обрывами мыса Бутакова.

**Пустельга** – *Cerneis tinnuneulus* (L.). В 1953-1954 годах на обрывах западного берега имелось три обитаемых гнезда. Позже, до начала 70-х годов, на острове эпизодически отмечались единичные гнездящиеся пары. После 1980 года этот вид встречался только на пролете. Сейчас, возможно, гнездится. Охотящихся птиц наблюдали над обрывами южного берега и мыса Бутакова.

**Балобан** – *Falco cherrug* J.E.Gray. Гнезда с птенцами, расположенные в верхней трети обрывов, были найдены в 1972, 1984, 1988, 1989 и 1991 годах. В 2005 году видели 1 птицу, пролетевшую над усадьбой в северном направлении.

**Фазан** – *Phasianus colchicus* L. Завезенные на Барсакельмес в 1929 году, фазаны прижились на острове, благо лисиц здесь тогда не было. По сообщению М.И. Исмагилова, до 1946 г. фазанов встречали по 10—12 птиц за одну экскурсию, а их выводки к концу лета не представляли редкости. Но в суровую зиму 1948/49 г. все, фазаны погибли. Новый завоз на остров фазанов в 1953 г. так же закончился неудачей.

**Серая куропатка** – *Perdix perdix* (L.) Судьба серой куропатки в точности повторяет судьбу фазана. Завезенные на остров в 1929 г., они просуществовали безбедно до 1948 г. и зимой погибли.

**Джек** – *Clamydotis undulata* (Jaequin). Никогда не был многочисленным. В разные годы отмечалось от 1 до 6 гнездящихся пар. После 1967 года не гнезвился, но изредка встречается на пролете.

**Авдотка** – *Burhinus oedienevus* (L.). Еще в 1972 году гнездилась на острове в большом количестве. По наблюдениям А.П. Гисцова (1974) в глинистой пустыне встречалось от 3 до 5 пар на 10 км маршрута. В 80-х годах

общая численность гнездящихся на острове птиц не превышала 8-12 пар. В настоящее время, как и в начале 90-х годов, в заповеднике гнездится несколько пар.

**Каспийский зуек** – *Charadrius asiaticus* Pall. До 1991 года в полынно-биюргуновой станции острова гнезилось 70-80 пар этого вида. Только в окрестностях Аэродромного такыра ежегодно находили от 3 до 5 гнезд. В июне 2005 года в заповеднике не отмечено ни одной птицы.

**Морской зуек** – *Charadrius alexandrinus* L. В прошлом – обычная на острове птица. Гнезвился на уплотненных, еще не заросших участках обсохшего морского дна, а также в глинистой пустыне: на такырах и вблизи бугутов. В настоящее время, по-видимому, не гнездится.

**Чибис** – *Vanellus vanellus* L.. В заповеднике этот кулик и в прошлом был очень редок, а в последние 50 лет вообще не гнездится. На пролете обычен.

**Ходулочник** – *Himantopus himantopus* (L.). До 1963 года небольшие колонии этого вида существовали на соленых озерах. В 80-х годах некоторое количество холостых особей постоянно можно было наблюдать на временных пресных водоемах. Там же, в годы с обильными осадками (1981 и 1989), отдельные пары успешно гнездились.

**Кулик-сорока** – *Haematopus ostralegus* L. В 40-х годах гнезвился в окрестностях соленых озер. Начиная с 1989 года постоянно гнездится на открытых участках морского дна. Общая численность в заповеднике составляет 8-10 пар.

**Малая крачка** – *Sterna albifrons* Pall. В 50-х годах несколько пар гнездились на островках соленых озер. В начале 80-х годов 2-4 пары держались в районе восточной косы. В 1990 году на узком песчаном островке в 200 м от северного берега Барсакельмеса образовалась смешанная колония из 15 гнезд малой и 24 гнезд речной крачек.

**Речная крачка** – *Sterna hirundo* L. Все сказанное о малой крачке, справедливо и для речной.

**Чернобрюхий рябок** – *Pterocles orientalis* (L.). До конца 60-х годов постоянно гнезвился на острове. Ежегодно отмечали 4-6 выводков. Затем он практически исчез из заповедника вплоть до 1991 года, когда на сниженной равнине был встречен выводок плохо летающих молодых. В 2005 г. встреч не было.

**Саджа** – *Syrhantes paradoxus* L. До 1972 года встречалась только на пролете. В 1972 году гнезилось 3-4 пары. В 1980-1991 годах гнездилась регулярно, но численность колебалась от нескольких пар до нескольких десятков. С середины 80-х годов начала гнездиться на обсохшем дне. В настоящее время гнездованию этого вида (как и других рябков) препятствует отсутствие водоемов.

**Сизый голубь** – *Columba livia* L. Стайка голубей появилась в заповеднике летом 1987 года. Гнездятся на чердаках практически всех строений. В настоящее время в заповеднике не встречается.

**Кукушка** – *Cuculus canorus* L. Весной на пролете этот вид бывает весьма многочисленным. Так, в мае 1982-1983 годов плотность кукушек в закрепленных песках достигала 8-9 особей на 10 га, что связано с повышенной численностью в эти годы гусениц коконопряда (*Eriogaster sp.*). Желудки добытых в это время кукушек содержали по 45-50 экземпляров гусениц. Как только большинство гусениц окуклилось, птицы покинули остров. В другие годы плотность мигрирующих кукушек обычно не превышает 2-3 особей на 10 га. Токование кукушек наблюдалось каждый год, но к концу мая они переставали встречаться и вновь появлялись только в августе. Ни птенцов, ни яиц кукушки на острове не найдено, поэтому совершенно не ясно, на каком основании этот вид отнесен (Исмагилов Бурамбаев, 1973) к категории гнездящихся в заповеднике.

**Филин** – *Bubo bubo* L. В сентябре 2004 и 13 июня 2005 г. одиночная птица (возможно одна и та же) была поднята с дневки на обсохшем дне рядом с дорогой в 6-7 км от бывшей линии берега. До этого на острове в летнее время не регистрировался.

**Болотная сова** – *Asio flammeus* (Pontopp.). За всю историю заповедника было найдено всего 2 гнезда. Первое – в 1943 году в обрывах южного берега, второе – в 1989 году в закрепленных песках у основания западной косы. Ежегодно отмечается на пролете. Особенно многочисленной болотная сова была в первых числах августа 1982 года, когда на 10 км маршрута в закрепленных песках было встречено 13 особей. Следует отметить, что все наблюдавшиеся птицы интенсивно линяли. В 2005 г. не встречалась.

**Козодой** – *Caprimulgus europaeus* L. Ежегодно гнездится на острове. Наибольшей плотности достигает на отдельных участках закрепленных песков (Елисеев, 1986). В глинистой пустыне тяготеет к редкостойным саксаульникам и интразональным участкам на границе с закрепленными песками и обрывами. Отдельные пары гнездятся в непосредственной близости от человеческого жилья.

**Черный стриж** – *Apus apus* (L.). Каждый год на остров прилетает около 100 птиц этого вида. Основная масса гнездится в обрывах южного берега. В 1981 и 1991 годах были найдены гнезда на чердаке одного из домов усадьбы заповедника.

**Зеленая щурка** – *Merops superciliosus* L. В 50-х годах стайки этих птиц постоянно держались на острове, хотя гнезда не найдены. В 60-х годах несколько пар гнездились в районе усадьбы заповедника. С начала 70-х годов этот вид встречается только на пролете.

**Золотистая щурка** – *Merops apiaster* (L.). Гнездилась в полынно-биюргуновой станции в 40-х годах. Затем в течение более чем 35 лет на острове не регистрировалась. В 1982 и 1983 годах в заповеднике обитало 3-4 пары золотистых щурок, две из которых гнездились в районе усадьбы. В 1984, 1990 и 1991 годах на территории усадьбы гнездились по одной паре. В 2005 г. этот вид не зарегистрирован.

**Удод** – *Uria epeorus* L. Единственное гнездо было найдено на усадьбе в 1991 году. Возможно, что отдельные пары гнездились на Барсакельмесе и в другие годы. Например, в июле 1983 года в один день были встречены две пары в противоположных концах острова. Обе встречи произошли в закрепленных песках, неподалеку от разрушенных старых землянок. На пролете обычен, в некоторые дни на усадьбе и кордонах заповедника отмечалось сразу по 6-9 птиц. В 2005 г. не отмечался.

**Малый жаворонок** – *Calandrella cinerea* (Gm.). По мнению М.И. Исмагилова и К.Б. Бурамбаева (1973) в 60-х годах являлся самым массовым видом полынно-биюргуновой станции. Другими исследователями этот вид не упоминается. Из 69 жаворонок осмотренных в 1980-1991 годах не было ни одного малого.

**Серый жаворонок** – *Calandrella rufescens* (Vieill.). Среди гнездящихся на Барсакельмесе птиц серый жаворонок является самым многочисленным видом. Чаще всего его гнезда встречаются в биюргуново-полынных и полынно-злаковых ассоциациях глинистой пустыни, где его средняя плотность в начале 80-х годов составляла 15-16 пар на 10 га (Елисеев, 1985а). В закрепленных песках острова средняя плотность этого вида составляла 2-4 пары на 10 га, но на отдельных участках сильно задернованных песков с редкой кустарниковой растительностью достигала 6-7 пар на 10 га. В густых саксаульниках серый жаворонок практически отсутствует. Не найдены его гнезда на голых такырах, в поселениях человека и на обрывах. Начиная с 1982 года, гнезда этого жаворонка начали встречаться на зарастающих лебедой участках обсохшего дна моря. К 1991 году численность жаворонок гнездящихся на плато и сниженной равнине острова несколько снизилась, а гнездящихся на обсохшем дне - заметно возросла. В настоящее время эта тенденция сохраняется.

**Полевой жаворонок** – *Alauda arvensis* L. Этот вид занесен в разряд гнездящихся на острове, скорее всего, в результате ошибочного определения.

**Хохлатый жаворонок** – *Galerida cristata* (L.). Никогда не был многочисленным, а в 60-х и 70-х годах вообще на острове не отмечался. В 1980-1991 годах на острове регулярно гнездились 5-10 пар хохлатого жаворонка, из которых 1-2 пары устраивали гнезда вблизи усадьбы заповедника, а остальные в закрепленных песках. В 2005 г. этот жаворонок в заповеднике не отмечен.

**Береговая ласточка** – *Riparia riparia* (L.). Колония, состоящая из 25-30 гнезд, долгое время существовала на юго-восточном берегу острова. С середины 60-х годов этот вид на острове не гнездится.

**Деревенская ласточка** – *Hirundo rustica* L. В начале 80-х годов на острове гнездились 35-40 пар. Гнезда, как правило, устраивают в приходящих жилых домов или в служебных помещениях. Из-за постоянного разорения гнезд детьми и кошками, к 1990 году численность сократилась до 8-10 пар. В 2005 г. гнезда не найдены.

**Жулан** – *Lanius collurio* L. Обычный, а порой и многочисленный на пролете вид. С середины первой декады и до последних чисел мая жуланов можно встретить по всему острову, но особенно много их в закрепленных песках (до 6-8 особей на 10 га). Не исключено, что отдельные пары в некоторые годы гнездятся в заповеднике. Так в начале июня 1981 года была встречена одна взрослая птица, которую атаковала пара бормотушек, а 28 июля 1982 года приблизительно на том же месте, был встречен выводок молодых с полностью отросшими рулевыми (Елисеев, 1985б). За пять дней наблюдений выводок откочевал на 1,5 км, при этом птицы продолжали держаться вместе. Указание на то, что в 1941-1944 годах жулан был обычной гнездящейся на острове птицей (Исмагилов, Васенко, 1950), видимо, ошибочно и другими авторами не подтверждается.

**Серый сорокопуд** – *Lanius excubitor* L. Встречается во всех станциях острова, но необходимым условием для гнездования является наличие хотя бы одиночных саксаулов или других кустарников высотой более одного метра. Как правило, соседние гнезда располагаются в 0,5-1,0 км друг от друга. В заповеднике часть пар этого вида имеют две нормальные кладки за сезон (Елисеев, 1984).

**Варакушка** – *Cyanosylvia svecica* (L.). До 60-х годов изредка гнездилась в закрепленных песках. Последние 35 лет в заповеднике не гнездится, но весьма многочисленна на пролете.

**Каменка-плясунья** – *Oenanthe isabellina* (Cretzschm.). Ежегодно гнездится на острове. Общая численность не превышает 3-6 пар.

**Каменка** - *Oenanthe oenanthe* L.. Ежегодно гнездится в полынно-биюргуновой станции острова. В первой половине 80-х годов ее плотность составляла 8-10 пар на 1 кв.км, но к концу десятилетия снизилась до 3-4 пар на 1 кв.км. В 2005 этот вид не зарегистрирован.

**Пустынная каменка** – *Oenanthe deserti* (Temm.). Общая численность в заповеднике не велика – 15-20 пар. Предпочитает селиться в бугристых песках по соседству с солончаками. На обсохшем дне выбирает участки, заросшие сарсазаном и селитрянкой. Впервые на острове зарегистрирована в 1981 году, но, по всей видимости, гнездилась на Барсакельмесе и раньше.



**Плешанка** – *Oenanthe pleschanka* (Lepetchin). Обычная на острове птица. В значительном количестве населяет обрывы южного и юго-западного берега, где ее плотность достигает 6-8 пар на 1 км обрывов. Несколько пар плешанок ежегодно гнездятся на усадьбе и метеостанции. В других станциях гнезда плешанок были найдены в стенках небольших оврагов и промоин. В 1982 году в одном из гнезд был обнаружен слеток альбинос (тушка передана в коллекцию ЗИН РАН). В 1984 году в гнезде с 6 птенцами расположенном в 10 м от упомянутого, три - оказались альбиносами. Судя по тому, что еще в 1954 году в заповеднике был добыт альбинос этого вида (Степанян, Галушин, 1962), гетерозиготные по данному локусу особи в барсакельмесской популяции составляют довольно значительную часть.

**Тугайный соловей** – *Erythropygia galactotes* (Temm.). До 1981 года на острове не регистрировался. Гнездится в закрепленных песках и на участках морского дна обсохших до 1980 г. Общая численность в 1991 г. не превышала 6-7 пар, в настоящее время заметно возросла.

**Садовая камышевка** – *Acrocephalus dumetorum* (Blyth.). Многочисленный на пролете вид. Весной последние птицы покидают остров 23-25 мая, а осенний пролет начинается не раньше 28-30 июля. Занесение этого вида в категорию гнездящихся, очевидно является результатом неправильного определения. Гнезда, найденные в 1953 и 1954 годах (Степанян, Галушин, 1962), по всей видимости, принадлежали южной бормотушке.

**Бледная пересмешка** – *Hippolais pallida* (Hempr. et Ehr.). В июле 1954 года отмечена одна пара (Степанян, Галушин, 1962). Поющий самец и самка этого вида были отстреляны 25 июня 1980 года в песках на юго-востоке острова (Елисеев, 1985б). Возможно, что несколько пар гнездятся на Барсакельмесе.

**Южная бормотушка** – *Hippolais rama* (Sykes). Один из самых многочисленных видов, гнездящихся в закрепленных песках острова. Максимальной плотности (до 25-28 пар на 10 га) достигает на участках, поросших разнообразной кустарниковой растительностью с преобладанием тамарикса (Елисеев, 1996). В чистых густых саксаульниках гнездится от 9 до 12 пар бормотушек на 10 га. Гнезда устраивает преимущественно на саксауле и тамариксе, реже – на курчавке, селитрянке (*Nitraria schoberi*) и других растениях. На обсохшем дне моря первые гнезда были отмечены в 1984 году, а в 1990-1991 годах заселение бормотушками новых территорий приобрело массовый характер. Здесь гнезда располагались чаще всего на верблюжьей колючке (*Alhagi pseudalhagi*) и крупных астрагалах (*Astragalus brachypus*). Кроме закрепленных песков бормотушки иногда гнездятся в зарослях тамарикса, окаймляющих временные пресные водоемы.

**Славка-завирушка** – *Sylvia curruca* L. Сравнительно малочисленный вид. На Барсакельмесе гнездится только в песчаных биотопах. В 1991 г.

плотность составляла 1-3 пары на 10 га. В настоящее время наблюдается тенденция к увеличению численности.

**Пустынная славка** – *Sylvia nana* (Hempr. et Ehr.). Всегда гнездилась в закрепленных песках заповедника, но численность была не велика (0,5-2 пары на 10 га). Начиная с 1988 года эта славка начала регулярно встречается на участках морского дна, обсохших в 60-х и 70-х годах. В настоящее время на всех участках осушенного дна – это один из доминирующих видов, конкурирующий по численности с бормотушкой.

**Желчная овсянка** – *Emberiza bruniceps* Br. Средняя плотность этого вида в закрепленных песках острова составляет 10-12 пар на 10 га, а на отдельных участках с густой кустарниковой растительностью достигает 20-25 пар на 10 га. Более половины гнезд, найденных в этом биотопе, размещались на саксауле (Елисеев, 1987). Кроме закрепленных песков желчные овсянки охотно заселяют куртины тамарикса, растущие по дну лощин и окаймляющие пресноводные водоемы в глинистой пустыне. Освоение овсянками обсохшего дна моря началось в 1984 году, а в 1991 году их плотность на некоторых участках достигала 3-4 пар на 10 га. В настоящее время численность желчной овсянки на старой территории заповедника заметно снизилась, видимо потому, что значительное число пар переселилось на обсохшее дно.

**Буланый вьюрок** – *Rhodospiza obsoleta* (Licht.). Взрослый самец и две молодые, но хорошо летающие птицы наблюдались 29 июня 1991 года в закрепленных песках юго-восточной части острова.

**Домовой воробей** – *Passer domesticus* (L.). Судя по наблюдениям авторов упоминавшихся публикаций (таблица 1), все гнездившиеся на острове до 1972 года воробьи были мигрантами (прилетали в начале мая и улетали в конце августа). Это указывает на то, что домовый воробей, являющийся, как известно, сугубо оседлым синантропным видом, появился в заповеднике не раньше середины 70-х годов, а до этого времени на острове гнезвился его "двойник" – индийский воробей (*P. indicus*). С 1980 г. по настоящее время в строениях усадьбы и метеостанции постоянно обитали 35-40 пар домового воробья, многие из которых ежегодно имели как минимум 2 репродуктивных цикла. Наблюдать слетков этого вида можно было уже в начале мая, что совпадало по времени с появлением первых стаяк индийского воробья.

**Индийский воробей** – *Passer indicus* (Jard. et Selby). Гнездится в заповеднике с момента его основания, но в предшествующих публикациях ошибочно принимался за домового воробья. Общая численность колеблется в разные годы от 15 до 40 пар. В 2005 году гнездящиеся пары отмечены в обрывах южного берега и на кустах возле Петькин-куля.

**Полевой воробей** – *Passer montanus* (L.). Вплоть до 1989 года на усадьбе и кордонах заповедника гнездились 8-12 пар этого вида. Начиная с 1990 г. на острове не отмечался.

**Каменный воробей** – *Petronia petronia* (L.). До 1980 года на острове не отмечался. Небольшие гнездовые колонии обнаружены в высоких глинистых обрывах южного берега. Общая численность может достигать 30-40 пар, но в некоторые годы не превышает 10-12 пар. Начиная с середины первой декады июня стайки молодых можно встретить во всех стациях острова.

**Розовый скворец** – *Pastor roseus* (L.). В 60-х годах иногда гнезвился в обрывах южного берега. Последние годы на острове не гнездится, но в закрепленных песках после 15 июля появляются кочующие стайки скворцов. В годы с высоким урожаем эфедры можно встретить стаи из 30-40 птиц, причем большинство их составляют молодые этого года.

**Галка** – *Corvus monedula* L. В 50-х и 60-х годах этот вид отмечался как самый многочисленный на обрывах южного берега (Степанян, Галушин, 1962). В начале 80-х годов на острове гнездились 5-10 пар. В последние годы наблюдений галки в заповеднике не гнездились.

**Черная ворона** - *Corvus corone* L. В 50-х годах закрепленные пески острова служили местом гнездования для 5-8 пар ворон. В 60-х годах время от времени гнездились отдельные пары. Последние 40 лет вороны в заповеднике не гнездятся.

Береговые обрывы 20 лет назад были населены 6 видами. Это пеганка, балобан, стриж, плешанка, каменный и индийский воробьи. В настоящее время пеганка не гнездится, но весьма вероятно гнездование пустельги. Единственным многочисленным видом в этой стаии, и прежде и теперь, является плешанка.

Птиц, чьи гнезда в той или иной степени приурочены к поселениям человека, на острове было 9-11 видов. Наиболее массовым из них являлся домовый воробей. Обычными были гнезда сизого голубя, плешанки, деревенской ласточки, индийского и полевого воробьев. Совсем редко, единичными парами, здесь можно было встретить золотистую щурку, удода, стрижа, хохлатого жаворонка и козодоя. В настоящее время здесь гнездятся только домовые воробьи и плешанки. В сумерках наблюдали кормящихся в воздухе козодоев.

В глинистой пустыне гнездились огарь, авдотка, каспийский и морской зуйки, саджа, чернобрюхий рябок, козодой, серый и хохлатый жаворонки, серый сорокопуд, обыкновенная каменка, каменка плясунья, плешанка и желчная овсянка, а по берегам бугутов в некоторые годы – ходулочник и южная бормотушка. Всего в разные годы здесь встречалось 13-16 гнездящихся видов птиц при средней плотности 13-18 пар на 10 га. Следует заметить, что из перечисленных видов только серый жаворонок являлся многочисленным, он и определял плотность заселения птицами этой стаии. Остальные виды имели плотность на один-два порядка ниже и распределены были очень не

равномерно. В настоящее время доминирующим видом остается серый жаворонок. Подтверждено гнездование еще 5 видов: авдотки, серого сорокопуга, каменки плясуньи, плешанки и желчной овсянки. Вероятно, здесь же гнездится курганник, кроме того, глинистая пустыня служит местом добывания корма для отдельных особей степного орла и серебристой чайки.

Наиболее заселенной птицами стацией, как в прошлые годы, так и в настоящее время, являются закрепленные пески новоаральской террасы. Здесь гнездятся, козодой, серый жаворонок, серый сорокопуг, пустынная каменка, плешанка, тугайный соловей, южная бормотушка, славка завирушка, пустынная славка, желчная овсянка и индийский воробей – всего 11 видов.

Примерно этот же набор видов (за исключением плешанки) характерен для формирующихся в настоящее время на обсохшем морском дне по периметру бывшего острова псамофильных растительных комплексов. Возможно, что здесь же гнездится и филин.

Таким образом, в настоящее время в заповеднике установлено наличие 16 видов гнездящихся птиц, вместо 38 видов отмечавшихся в начале 90-х годов. Факт пребывания таких видов как курганник, филин, пустельга и др. установлен, но гнезда не найдены. Некоторые малочисленные виды (болотная сова, каспийский зук, хохлатый жаворонок, обыкновенная каменка, бледная пересмешка и некоторые другие) могли быть пропущены при учетах из-за кратковременности проведения исследований.

### МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

**Ушастый еж** – *Erinaceus auritus* Gmelin. Один из трех-четырёх видов млекопитающих (имеются ввиду, два вида тушканчиков и, вероятно, серый хомячок) стопроцентно являющихся коренными обитателями Барсакельмеса. Обычен во всех биотопах острова, но в поселениях человека и на берегах водоемов встречается чаще, чем в других местах. Питается насекомыми, разоряет гнезда наземногнездящихся птиц, нападает на змей и ящериц. По наблюдениям В.Л. Рашек укус щитомордника не приносит ежу ни малейшего вреда, тогда как суслика убивает за несколько минут. Весной ежи появляются в середине апреля, а с середины октября залегают в зимнюю спячку.

**Белозубка белобрюхая** – *Crocidura leucodon* (Hermann). С первых лет организации заповедника числится в списках как редкий обитатель песков. За последние 50 лет никто больше не видел.

**Кожан поздний** – *Verpertilio serotinos* Schreber. Каждое лето полтора-два десятка особей этого вида живет и размножается под крышами построек на усадьбе и кордонах заповедника.

**Волк** – *Canis lupus* L. Волк постоянно в заповеднике не обитает. Заходы его возможны только в суровые зимы, когда между островом и материком образовывается сплошной лед. С 1933 по 1945 г. волки проникали на остров 4

раза: 3 раза до 1941 г. и 1 раз — в 1945 г. В период 1933—1936 гг. на острове отмечались волчьи выводки. В 1936 г. они были полностью уничтожены. В последующем заходы волков на остров отмечались в 1947, 1957, 1960, 1973, 1976 гг. обычно появлялись одиночные звери, но в феврале 1957 г. зашли сразу 4 хищника: матерые самец и самка, переярок и прибылой. В большинстве случаев, пребывание волков на острове бывало кратковременным: их или уничтожали, или изгоняли путем облавных охот. Но в отдельных случаях они задерживались на год и более. Так в 1980-1984 гг. на острове постоянно жили 1-2 волка и столько же одичавших собак.

**Лиса** – *Vulpes vulpes* L. До 1948 г. лис на острове не было. В особо суровую зиму 1948/1949 гг. между островом и материком образовался сплошной неподвижный ледяной покров. В то же время на острове, как и во всем Приаралье, имели место обильные снегопады, в результате которых глубина снежного покрова в глинистой пустыне достигла 17 см, а в песках - 25 см. Под действием ветра снег становился все более плотным и к маю достиг такой плотности, что лошадь и человек не проваливались. Снеговой покров сошел лишь в первой декаде апреля. Все это привело к массовой гибели на Барсакельмесе сайгаков и джейранов (погибли несколько сотен животных). Пришедшие по ледяному мосту лисы и корсаки обнаружили на острове обильный корм в виде туш павших копытных и остались на острове. Начиная с этой зимы лисы живут на острове постоянно. Норы устраивают в береговых обрывах, оврагах, промоинах и в закрепленных песках. Численность заметно колебалась по годам, но при этом всегда оставалась достаточно высокой, несмотря на то, что в 70 – 80-х годах сотрудники заповедника и метеостанции каждую зиму добывали от 50 до 70 лисиц.

**Корсак** – *Vulpes corsak* L. Все сказанное про лису, справедливо и для корсака. Однако численность корсака в разы меньше.

**Заяц русак** – *Lepus europaicus* Pall. Завезен на Барсакельмес в 1929 г., когда на острове было создано охотничье хозяйство. Благополучно просуществовав 20 лет (держался в основном в закрепленных песках), полностью вымер суровой зимой 1948/49 годов. С того времени на острове больше не появлялся.

**Заяц-песчаник, или толай** – *Lepus tolai* Pall. В бытность Барсакельмеса островом, никогда на нем не встречался. Первые особи этого вида появились в заповеднике только в начале XXI века, после того, как Барсакельмес соединился с восточным берегом Аральского моря. Сейчас толай в окрестностях Барсакельмеса столь же обычен, как и в Кызылкумах.

**Желтый суслик** – *Citellus maximus* (Pall.). В связи с созданием охотничьего хозяйства 1929-1931 годах на острове было выпущено около 2500 сусликов этого вида, завезенных из Актюбинской и Кызыл-Ординской областей. Уже в 1935 году, когда численность суслика достигла 55-60 тысяч, был начат его

промысел. С той поры и вплоть до конца 80-х годов на Барсакельмесе ежегодно добывали от 7 до 30 тысяч шкурок. В настоящее время желтый суслик многочислен как на самом бывшем острове, так и на обсохшем морском дне в его окрестностях.

**Малый тушканчик** – *Allactaga elater* (Licht.) и **тарбаганчик** – *Alactagulus rugmaeus* (Pall.). Оба вида тушканчиков очевидные аборигены. Интересно, что их численность колебалась по годам не синхронно, а как бы в противофазе. Например, в 30-е годы (по данным В.К. Тимофеева) тарбаганчики встречались в пять раз чаще малых тушканчиков, а в 50-е годы (по данным В.Л. Рашек) соотношение было обратным. В 1977 г. по моим наблюдениям оба вида имели одинаковую численность, а в середине 80-х малые тушканчики встречались в два раза реже тарбаганчиков. Общая численность тушканчиков в этот период была такова, что при ночных экскурсиях в свете фонаря оказывалось до 3 особей одновременно, а за часовую экскурсию можно было встретить более 50 тушканчиков обоих видов. В июне 2005 года численность тушканчиков на Барсакельмесе была очень низкой. Основные черты биологии обоих видов довольно схожи. Оба населяют предпочтительно глинистую пустыню, хотя малый тушканчик довольно обычен и в песках. С начала 80-х годов оба вида начали интенсивно осваивать обсохшее дно моря. Весной появляются в конце марта – начале апреля, на зиму залегают в середине октября. Весной питаются преимущественно зелеными частями злаков, а затем переходят на луковицы тюльпанов, побеги биюргуна и семена растений. Жилые норы в глине имеют длину более метра и уходят на глубину до 60-70 см, в песке норы заметно короче.

**Серый хомячок** – *Cricetulus migratorius* (Pall.). Всегда мог быть встречен в любом биотопе любой части острова, но значительной численности достигал только на усадьбе, где был обычен в жилых помещениях и, особенно, на складе комбикорма. В отличие от других грызунов, на зиму делает в норе значительные запасы корма, состоящие из семян растений (например, верблюжьей колючки).

**Ондатра** – *Ondatra zibethica* L. Летом 1954 г. на берегу соленого озера, заросшего тростником, была обнаружена нора ондатры. Позже выяснилось, что зверек один. Прожив в заповеднике более года и благополучно перезимовав, он исчез. Ближайшая к Барсакельмесу точка, где постоянно обитают ондатры – тростники острова Куг-Арал – находится на расстоянии 65-70 км.

**Кабан** – *Sus scrofa* L. Несколько кабанов были выпущены на острове в 1961 г. Прожили на острове несколько лет. Держались в зарослях тростника по берегам соленых озер.

**Сайгак** – *Saiga tatarica* (L.). Сайгаки, в отличие от куланов и джейранов, искони жили на острове, только ко времени организации охотничьего хозяйства численность их была очень низка. Последний самец был убит в 1922 г. и к 1929 г.

на острове оставалось всего 5 самок. В том же году на остров было завезено 2 самца, а на следующий год — 4 самки. Сайгаки стали размножаться: в 1935 г. на острове было уже 60 голов, а в 1937 г. — около 200. Численность и этих копытных очень резко менялась по годам — от 50 до 2000 голов. В 70-х — 90-х годах на сайгаков регулярно велась охота, т.к. они фактически были единственным источником мяса для проживавших на острове сотрудников заповедника и метеостанции.

**Джейран** — *Gazella subgutturosa* Guldensadt. На момент образования на острове охотничьего хозяйства джейранов там не было. В 1930 г. было выпущено 2 самца и 7 самок. Джейраны на острове нашли для себя очень благоприятные условия и стали быстро размножаться, за 19 лет их численность выросла примерно в 200 раз. Однако в суровую зиму 1948/49 г. большинство животных погибло. Летом 1949 г. в заповеднике было учтено 64 джейрана и 1807 их трупов. Следующие 10 лет численность джейранов держалась на уровне 40-50 голов. В 1960 году с материка были привезены 2 самца и 3 самки (все возрасте 4 месяцев). В 70-х годах численность джейранов колебалась от 120 до 400 голов. После значительного падежа зимой 1979/80 гг., и до того момента, когда территория острова соединилась с материком, в заповеднике обитало около 100 джейранов. Главными врагами джейрана на Барсакельмесе были волки и лисы. Например, волк, пришедший в заповедник в феврале 1945 г. и пробывший в нем до июля зарезал за этот период 34 джейрана, а другой волк зашедший зимой 1976/77 гг. и проживший в заповеднике год зарезал, по неполным данным, не менее 79 джейранов. Лисицы редко нападают на взрослых джейранов, их жертвами становятся новорожденные ягнята. По имеющимся сведениям, гибель джейранят от этого хищника может достигать 20%.

**Кулан** — *Equus hemionus* Pall. Первые куланы попали на остров в 1953 г. из туркменского заповедника Бадхыз. Но размножаться стали только с 1958 г., когда здесь был выпущен второй самец. К 1964 г. их насчитывалось 45, и численность продолжала расти. Даже после суровой многоснежной зимы 1979/80 г., в заповеднике оставалось более 200 куланов. Правда, суровые зимы куланы переносили благодаря регулярной подкормке, осуществляемой на острове с 1966 г. Проблемы с пресной водой и повышение солености морской воды стали причиной принятия решения о постепенном вывозе куланов с острова, с 1982 г. животных стали вывозить на правобережье р. Или и в восточную часть Бетпак-Далы. После того, как территория острова объединилась с материком, оставшиеся животные мигрировали в сторону побережья в поисках источников питьевой воды. По данным учетов 2005 г., в окрестностях бывшего острова Каскакулан, где имеются функционирующие скважины, обитает 179 барсакельмесских куланов.

В заключение хочется сказать, что восстановление существовавших ранее пресноводных водоемов (бугутов) создало бы благоприятные условия

для возвращения на старые территории копытных, а также ряда видов птиц (пеганки, огаря, куликов, рябков и др.), что заметно обогатило бы видовое разнообразие в заповеднике.

#### Литература

**Гисцов А.П.** Некоторые изменения фауны птиц острова Барсакельмес за последнее десятилетие // В кн.: Материалы VI Всес. орнитол. конференции. М., 1974. Ч.1. С. 189-190.

**Гисцов А.П.** Пролет воробьиных птиц на острове Барсакельмес (Аральское море). - Труды ин-та зоологии АН КазССР. Алма-Ата, 1978 а, т.38, с.133-137.

**Гисцов А.П.** Зимний состав авиафауны о-ва Барсакельмес. - Труды ин-та зоологии АН КазССР, Алма-Ата, 1978 б, т.38, с.147-148.

**Елисеев Д.О.** О втором репродуктивном цикле у серого пустынного сорокопуга // Вестник зоологии, 1984. № 2. С. 86-88.

**Елисеев Д.О.** Материалы по размножению и питанию серого жаворонка // Вестник зоологии, 1985а. № 1. С. 49-54.

**Елисеев Д.О.** Материалы по изучению структуры орнитокомплекса закрепленных песков острова Барсакельмес в гнездовой период // В кн.: Экология птиц в репродуктивный период. Л., 1985б. С. 83-89.

**Елисеев Д.О.** Материалы по экологии обыкновенного козодоя (*Caprimulgus europaeus unvini* Hume, 1884) // В кн.: Экология и размножение птиц. Л., 1986. С. 19-28.

**Елисеев Д.О.** Материалы по экологии желчной овсянки в северном Приаралье // В кн.: Проблемы формирования животного населения наземных и водных биоценозов. Омск, 1987. С. 3-14.

**Елисеев Д.О.** Структура и динамика орнитокомплекса закрепленных песков о. Барсакельмес // В кн.: Экология птиц в период гнездования. Л., 1989. С. 109-118.

**Елисеев Д.О.** О воздействии высыхания Аральского моря на состав и распределение птиц в его окрестностях // Тр. ЗИН АН СССР, Т. 223, Л., 1990. С. 146-152.

**Елисеев Д.О.** Экология южной бормотушки в Барсакельмесском заповеднике // В кн.: Учен. зап. био.ф-та. Омск, изд. ОмГПУ, 1996. С. 175-200.

**Елисеев Д.О.** Материалы по биологии Индийского воробья (*Passer indicus bactrianus* Zar. et Kudasch., 1916) в северном Приаралье // В кн.: Учен. зап. био.ф-та ОмГПУ. Вып. 2, ч.1, Омск, изд. ОмГПУ, 1997. С. 79-87.

**Елисеев Д.О.** Материалы по размножению и питанию плешанки (*Oenanthe pleschanka* Lepesch., 1770) на острове Барсакельмес (Аральское море). - Полевые и экспериментальные исследования. Сб. научн. трудов. Вып. 4. СПб., Омск, изд. «Издатель-Полиграфист», 1999, с. 122-130



**Елисеев Д.О.** К биологии пустынной славки (*Sylvia nana*) в северном Приаралье. – Функциональная морфология, экология и жизненные циклы животных. Сб. научн. трудов. каф. зоологии РГПУ. Вып. 3. СПб., изд. «ТЕССА», 2003, с. 116-123

**Елисеев Д.О.** Очерк биологии славки-завирушки (*Sylvia curruca halimodendri* Suschk., 1904) по наблюдениям в северном Приаралье. – Сб. научн. трудов. каф. зоологии РГПУ. Вып. 4. СПб., изд. «ТЕССА», 2004, с.179-188

**Жевнеров В.В.** Джейран острова Барсакельмес // Алма-Ата, Наука, 1984. 144 с.

**Исмагилов М.И.** Чайки острова Барса-Кельмес (Аральское море). - Труды ин-та зоол. АН КазССР. Алма-Ата, 1955, т.4, с.38-45.

**Исмагилов М.И., Бурамбаев К.Б.** Условия существования и характер пребывания птиц в заповеднике “Барса-Кельмес” // В кн.: Биологические науки. Вып. 5, Алма-Ата, 1973. С. 119-126.

**Исмагилов М.И., Васенко Е.П.** Птицы острова Барсакельмес. // В кн.: Тр. заповедника Барса-Кельмес. Алма-Ата, 1950. С. 116-135.

**Рашек В.Л.** Барсакельмесский государственный заповедник. - В кн.: Заповедники СССР. М.: Лесная промышленность, 1983, с.166-168.

**Степанян Л.С., Галушин В.М.** Материалы по авифауне заповедника Барса-Кельмес // Орнитология. Вып. 4, М., изд. МГУ, 1964. С. 200-207

**Тимофеев И.К.** Материалы по биологии и экологии млекопитающих острова Барса-Кельмес в связи с акклиматизацией на нем суслика-песчаника. Зоол. журнал., т.3, вып. 4, 1934

**Aladin N., Eliseyev D., Williams B.** Case study on Aral Sea // Wetland and Waterfowl Conservation in South and West Asia. Proc. Int. Symp., Karachi. 1993. P. 33-38.

## **Об изменении систематического списка земноводных и пресмыкающихся фауны заповедника «Барсакельмес»**

Дуйсебаева Т.Н.

Институт зоологии МОН РК, Алматы, Казахстан

На фоне общей и далеко недостаточной изученности герпетофауны заповедных территорий Казахстана для нескольких заповедников фауна земноводных и пресмыкающихся была выявлена довольно полно. Это, прежде всего, относится к заповедникам Аксу-Джабаглы, отчасти к Алакольскому и Маркакольскому заповедникам, а также к заповеднику «Барсакельмес» в его старых границах. Недавнее присоединение к Барсакельмесскому заповеднику новой территории – участка «Каскакулан» и планируемое присоединение участка авандельты р. Сырдарьи обуславливают необходимость пересмотра систематического списка герпетофауны.

Отрывочные сведения по герпетофауне о-ва Барсакельмес и прилежащих территорий Приаралья появляются в XIX – первой четверти XX века в работах В. Аленицина (1876), В. С. Елпатьевского (1903), Н. А. Зарудного (1915), А.М. Никольского (1915, 1916, 1918), С. А. Сидорова (1925). Интересные данные по находкам амфибий и рептилий содержатся в монографии Л.С. Берга «Аральское море» (1908). В середине XX в. рядом исследователей (Папоротный, 1950; Карпенко, 1958) изучалась биология обыкновенного щитомордника на о. Барсакельмес, попутно был составлен список видов земноводных и пресмыкающихся и собраны некоторые сведения по их биотопическому и численному размещению. В 70-90-е гг. в заповеднике и сопредельных районах Приаралья в рамках общесоюзных научных работ проводили исследования ленинградские зоологи и герпетологи (Ленинградский государственный педагогический институт им. А.И. Герцена, Зоологический институт АН СССР), собравшие богатые фунистические и экологические материалы, часть из которых хранится в ведущих коллекциях СНГ (ЗИН РАН, Зоологический музей МГУ). В 80-е гг. научным сотрудником заповедника Э. Ж. Исмагуловым изучались особенности распространения и биологии фоновых видов амфибий и рептилий. Результаты этой работы были оформлены в виде отчета и цитировались З.К. Брушко в монографии «Ящерицы пустынь Казахстана» (1995). Определенную информацию по биоразнообразию амфибий и рептилий о-ва Барсакельмес и Восточного Приаралья можно найти в общих герпетологических сводках (Параскив, 1956; Исакова, 1959) и сводках по заповеднику «Барсакельмес» (Рашек, Рашек, 1963; Исмагилов и др., 1990). В 2002-2004 гг. в рамках международного проекта ИНТАС (The present state of Aral Sea Basin herpetofauna and implications for conservation of natural habitats and biodiversity. Reference number 00-1018) группой специалистов из Казахстана,

Италии и Германии были организованы краткосрочные герпетологические работы на осушенной территории, примыкающей к старым границам заповедника, а также в прилежащих районах Восточного Приаралья. С 2003 г. в заповеднике проводятся исследования по программе «Герпетофауна Барсакельмесского государственного природного заповедника и ее изменения в условиях становления континентальной связи», в разработке которой принимал участие и автор настоящей статьи. Сведения, полученные в ходе исследований последних лет, и были использованы нами при пересмотре систематического списка видов земноводных и пресмыкающихся расширенной территории заповедника.

По данным исследований 1936-1981 гг., герпетофауна заповедника, территория которого в этот период была представлена только о. Барсакельмес, включала 8 видов - постоянных обитателей острова: зеленая жаба – *Bufo viridis*, среднеазиатская черепаха – *Agrionemys horsfieldi*, пискливый геккончик – *Alsophylax pipiens*, такырная круглоголовка – *Phrynocephalus helioscopus*, быстрая ящурка – *Eremias velox*, узорчатый полоз – *Elaphe dione*, стрела-змея – *Psammodromus lineolatus* и обыкновенный щитомордник – *Gloydius halys* (ранее *Agkistrodon halys*). Два вида: серый геккон - *Mediodactylus russowii* (ранее *Cyrtopodion russowii*) и водяной уж - *Natrix tessellata*, по-видимому, появлялись на острове в результате заноса человеком или штормами (См. статью Д.О. Елисева в настоящем сборнике). После недавнего присоединения к заповеднику участка «Каскакулан», а также с учетом планируемого присоединения участка авандельты р. Сырдарья (в проекте) список видов амфибий и рептилий заметно увеличился. По материалам музейных коллекций (ЗИН РАН, ЗМ МГУ, Институт зоологии МОН РК), литературе (Елпатьевский, 1903; Зарудный, 1915; Банников и др., 1977; Брушко, 1995; Ананьева и др., 2004), а также на основе собственных наблюдений автора (Дуйсебаева, 2005; неопубл. данные), в список видов могут быть включены озерная лягушка – *Rana ridibunda*, сцинковый геккон – *Teratoscincus scincus*, серый голопалый геккон - *Mediodactylus russowii*, степная агама – *Trapelus sanguinolentus*, ушастая круглоголовка – *Phrynocephalus mystaceus*, разноцветная (*Eremias arguta*), средняя (*Eremias intermedia*) и сетчатая (*Eremias grammica*) ящурки, пустынный гологлаз – *Ablepharus deserti*, восточный (*Eryx tataricus*) и песчаный (*Eryx miliaris*) удавчики, водяной уж – *Natrix tessellata*. Обитание на территории заповедника гребнепалого геккона – *Crossobamon evermanni* и полосатой ящурки – *Eremias scripta*, упомянутых в материалах по расширению заповедника (Пояснительная записка к обоснованию по расширению территории Барсакельмесского ГПЗ, 2004), требует подтверждения, хотя находки этих ящериц не исключены на песчаных массивах бывших островов Каскакулан и Узункаир. До получения достоверных сведений мы оставляем эти виды в списке герпетофауны заповедника условно. Маловероятно присутствие в заповеднике и степной гадюки, указанной в

вышеупомянутом обосновании, поскольку южная граница вида в Приаралье проходит заметно севернее границ заповедника (Шилов, 1964; Дуйсебаева, 2005). Однако находка степной гадюки в Центральных Кызылкумах (Чикин Ю. А., устн. сообщ.) все-таки оставляет, хотя и слабую, надежду на встречу этого вида в описываемом районе.

Необходимо специально заметить, что состав герпетофауны заповедника в пределах его новых границ, а также количественные характеристики отдельных представителей не могут рассматриваться как стабильные в условиях продолжающегося осушения Аральского моря. Возникновение перешейка между бывшим о. Барсакельмес и материком и появление новых участков суши в Восточном Приаралье создают прекрасные условия для миграций пресмыкающихся и поэтапного заселения вновь появившихся участков суши (См. статьи Елисеева Д.О. и Сатекеева Г. К., Чириковой М.А. в настоящем сборнике). Как показали наши недавние исследования (Чикин и др., 2004), такие рептилии, как быстрая и разноцветная ящурки, такырная круглоголовка являются пионерами в освоении осушенного дна Аральского моря и входят в состав биоценозов уже на самых ранних (2-5 лет) стадиях процесса осушения.

Ядро герпетофауны заповедника (около 70% от общего количества видов) составляют виды - эндемики Средней Азии и Восточного Ирана (туранский герпетологический комплекс). Представителей классов, внесенных в Красную Книгу Казахстана, в заповеднике нет. Среднеазиатская черепаха внесена в список Конвенции о международной торговле видами дикой флоры и фауны (СИТЕС, Приложение II). Среднеазиатская черепаха, пустынный гологлаз и серый геккон являются относительно редкими видами. Выявление уязвимых видов для новой территории Барсакельмесского заповедника пока затруднено по причине слабой изученности особенностей распространения и экологии представителей, в целом, а также ввиду ландшафтных изменений, связанных с усыханием моря. Ниже мы приводим современный список видов герпетофауны для всей территории заповедника, включая свежеприосоединенную и планируемую к присоединению территории.

#### Список герпетофауны заповедника «Барсакельмес»

##### КЛАСС ЗЕМНОВОДНЫЕ – AMPHIBIA

#### Отряд Бесхвостые земноводные – Anura Rafinesque, 1815

##### Сем-во Жабы – Bufonidae Gray, 1825

Род Жабы – *Bufo* Laurenti, 1768

1. Зеленая жаба – *Bufo viridis* Laurenti, 1768

##### Сем-во Лягушки – Ranidae Gray, 1825

Род Лягушки – *Rana* Linnaeus, 1758

2. Озерная лягушка – *Rana ridibunda* Pallas, 1771 - У

КЛАСС ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ – REPTILIA

**Отряд Черепахи – Testudines Batsch, 1788**

**Сем-во Сухопутные черепахи – Testudinidae Batsch, 1788**

Род Среднеазиатские черепахи – *Agrionemys* Khozatsky et Mlynarski, 1966

3. Среднеазиатская черепаха - *Agrionemys horsfieldi* (Gray, 1844) – P\*

**Надотряд Чешуйчатые – Squamata Oppel, 1811**

**Отряд Ящерицы – Sauria McCarthney, 1822**

**Сем-во Гекконы, или Цепколапые – Gekkonidae Gray, 1825**

Род Североазиатские геккончики – *Alsophylax* Fitzinger, 1843

4. Пискливый геккончик - *Alsophylax pipiens* (Pallas, [1814])  
Род Гребнепалые гекконы – *Crossobamon* Boettger, 1888
5. Гребнепалый геккон – *Crossobamon evermanni* (Wiegmann, 1834) – ?  
Род Средиземноморские тонкопалые гекконы – *Mediodactylus* Szczerbak et Golubev, “1977” (1978)
6. Серый геккон – *Mediodactylus russowii* (Strauch, 1887) - P  
Род Сцинковые гекконы – *Teratoscincus* Strauch, 1863

7. Сцинковый геккон – *Teratoscincus scincus* (Schlegel, 1858)

**Сем-во Агамовые – Agamidae Spix, 1825**

Род Равнинные агамы – *Trapelus* Cuvier, 1817

8. Степная агама - *Trapelus sanguinolentus* (Pallas, [1814])  
Род Круглоголовки – *Phrynocephalus* Kaup, 1825
9. Такырная круглоголовка – *Phrynocephalus helioscopus* (Pallas, 1771)
10. Ушастая круглоголовка – *Phrynocephalus mystaceus* (Pallas, 1776)

**Сем-во Сцинковые – Scincidae Oppel, 1811**

Род Гологлазы – *Ablepharus* Fitzinger In Eversmann, 1823

11. Пустынный гологлаз – *Ablepharus deserti* Strauch, 1876 – P

**Сем-во Настоящие ящерицы – Lacertidae Bonaparte, 1831**

Род Ящурки – *Eremias* Fitzinger In Wiegmann, 1834

12. Разноцветная ящурка – *Eremias arguta* Pallas, 1773
13. Сетчатая ящурка – *Eremias grammica* (Lichtenstein, 1823)
14. Средняя ящурка – *Eremias intermedia* (Strauch, 1876)
15. Полосатая ящурка – *Eremias scripta* (Strauch, 1867) – ?
16. Быстрая ящурка – *Eremias velox* (Pallas, 1771)

**Отряд Змеи - Serpentes Linnaeus, 1758**

**Сем-во Ложноногие, или Удавы – Boidae Gray, 1825**

Род Удавчики – *Eryx* Daudin, 1803

17. Песчаный удавчик – *Eryx miliaris* (Pallas, 1773) – P
18. Восточный удавчик – *Eryx tataricus* (Lichtenstein, 1823)

**Сем-во Ужеобразные – Colubridae Oppel, 1811**

Род Лазающие полозы – *Elaphe* Fitzinger In Wagler, 1833

19. Узорчатый полоз – *Elaphe dione* (Pallas, 1773)

- Род Настоящие ужи – *Natrix Laurenti*, 1768
20. Водяной уж – *Natrix tessellata* (Laurenti, 1768) - У  
Род Песчаные змеи – *Psammophis Bole In Fitzinger*, 1826
21. Стрела-змея – *Psammophis lineolatus* (Brandt, 1838)  
**Сем-во Гадюковые змеи, или Гадюки** – Viperidae Laurenti, 1768  
Род Щитомордники – *Gloydus Hoge et Romano-Hoge*, 1981
22. Обыкновенный, или Щитомордник Палласа – *Gloydus halys* (Pallas, 1776)

**Примечание:** \* - приведенные данные могут не отражать реальной ситуации с численностью вида. Сокращения: Р – редкий для заповедника вид; У – уязвимый вид; ? – обитание вида на территории заповедника возможно.

Учитывая роль амфибий и рептилий в природных экосистемах как важных компонентов трофических цепей и понимая их значение как удобных объектов для биологического мониторинга, мы считаем необходимым, уделять животным этих групп больше внимания при планировании научных исследований на заповедной территории. Для заповедника «Барсакельмес», наряду с продолжением инвентаризационных работ (уточнением систематического списка, изучением биотопического размещения и определением численности), актуальными должны стать следующие задачи: 1) организация стационарных работ по изучению экологии видов; 2) проведение мониторинговых работ с целью контроля состояния фоновых (показатель стабильности заповедной системы в целом) и уязвимых (как главных объектов охраны) видов.

#### Литература

**Аленицин В. Д.** Гады островов и берегов Аральского моря//Тр. Арало-Каспийской экспедиции. 1876. Вып. 3. С. 1-64.

**Ананьева Н.Б., Орлов Н.Л., Халиков Р.Г., Даревский И.С., Рябов С.А., Барабанов А.В.** Атлас пресмыкающихся Северной Евразии (таксономическое разнообразие, географическое распространение и природоохранный статус). М.: Зоологический институт. Санкт-Петербург, 2004. 232 с.

**Банников А.Г., Даревский И.С., Ищенко В.Г., Рустамов А.К., Щербак Н.Н.** Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. М.: Просвещение, 1977. 414 с.

**Берг Л. С.** Аральское море. Опыт физико-географической монографии. СПб, 1908. 580 с.

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

**Дуйсебаева Т.Н.** Новые находки амфибий и рептилий в Приаралье и сопредельных районах Казахстана. Часть II. Змеи (Reptilia: Squamata: Serpentes)//Selevinia 2005, № 1-4. С. 49-56.

**Елпатьевский В.С.** Гады Арала. (Амфибии и рептилии берегов и островов Аральского моря). - Научные результаты Аральской экспедиции, 1903. Ташкент (Изв. Туркестанск. отд. РГО, Т. 4) или Научные труды Аральской экспедиции. Вып. 4. С. 1-31.

**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.

**Искакова К.И.** Земноводные Казахстана. Алма-Ата: изд-во АН КазССР, 1959. 92с.

**Исмагилов М.И., Кузнецов Л.А., Рашек В.Л.** Заповедник Барсакельмес //Заповедники СССР. Заповедники Средней Азии и Казахстана. М.: Мысль, 1990. С. 42-56.

**Карпенко В.П.** Распространение и экология щитомордника *Ancistrodon halys* (Pallas, 1776). Автореф. канд. дис. Ташкент, 1958. 19 с.

**Никольский А. М.** Фауна России и сопредельных стран. Пресмыкающиеся (Reptilia). Т. I. Chelonia и Sauria. Петроград, **1915**. 532 с.

**Никольский А. М.** Фауна России и сопредельных стран. Пресмыкающиеся (Reptilia). Т. II. Ophidia. Петроград, **1916**. 349 с.

**Никольский А. М.** Фауна России и сопредельных стран. Земноводные (Amphibia). Петроград, **1918**. 309 с.

**Папоротный Д.И.** К биологии щитомордника в условиях острова Барса-Кельмес//Труды государственного заповедника Барса-Кельмес. Вып. I. Алма-Ата: Казахское гос. издание, 1950. С. 136-148.

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

Пояснительная записка к обоснованию по расширению территории Барсакельмесского государственного природного заповедника. Алматы, 2004.

**Рашек В.Л., Рашек В.А.** Государственный заповедник «Остров Барсакельмес». Алма-Ата, 1963. 90 с.

**Сидоров С.А.** Амфибии и рептилии Арала//Бюлл. МОИП, 1925. Нов. сер., вып. 33 (1-2). С. 188-200.

**Чикин, Ю.А., Дуйсебаева Т.Н., Йогер У., Кадырбеков Р.Х.** Заселение рептилиями осушенного дна Аральского моря//Фауна Казахстана и сопредельных стран на рубеже веков: морфология, систематика, экология. Алматы: Инфопресс, 2004. С. 232-235.

**Шилов М.Н.** Заметки о некоторых рептилиях Северного Приаралья // Труды Ин-та зоологии АН КазССР, 1961. Т. 15. С. 170-176.

## Новые сведения о герпетофауне Барсакельмесского заповедника

Сатекеев Г.К., Чирикова М.А.

ГПЗ «Барсакельмес», Аральск Кызылординской обл, Казахстан  
Институт зоологии МОН РК, Алматы, Казахстан

Бывший остров Барсакельмес расположен в северо-западной части Аральского моря. По своему климату, растительности, рельефу и почвам является характерным зональным участком северных (умеренных) пустынь Евразии. Площадь острова составляла 16795 га. В связи с обмелением Аральского моря к основной территории Бакрсакельмесского государственного природного заповедника была присоединена осушенная часть дна моря и участок Каскакулан и в настоящее время его территория составляет 160826 га. Особенность современного Барсакельмесского заповедника состоит в том, что процесс формирования фауны начался, идет, и будет продолжаться в связи с обмелением Аральского моря, образованием сухопутного пути от материка к острову и происходящими климатическими изменениями. Территория заповедника, таким образом, может служить эталоном для проведения исследований по воздействию изменений окружающей среды на состояние фаунистических комплексов. Одними из удобных объектов таких мониторинговых исследований являются амфибии и рептилии. В связи с этим с 2003 г. ведутся ежегодные наблюдения за земноводными и пресмыкающимися по теме «Герпетофауна Барсакельмесского государственного природного заповедника и ее изменения в условиях становления континентальной связи». В настоящем сообщении приводятся некоторые сведения, полученные в рамках работы по данной программе.

О проводимых ранее в заповеднике герпетологических исследованиях, подробно написано в статье Дуйсебаевой Т.Н. (см. статью в настоящем сборнике). По их результатам на территории острова-заповедника обитали постоянно 1 вид земноводных и 7 видов пресмыкающихся, и 2 вида появлялись на территории острова в результате случайной интродукции или штормовых заносов (серый геккон *Mediodactylus russowii* и водяной уж *Natrix tessellata*). На современной территории заповедника в данное время насчитывается 16 видов герпетофауны, из них 2 вида земноводных и 14 видов пресмыкающихся: зеленая жаба (*Bufo viridis*), озерная лягушка (*Rana ridibunda*), степная черепаха (*Agrionemys horsfieldi*), сцинковый (*Teratoscincus scincus*) и серый (*M. russowii*) гекконы, пискливый геккончик (*Alsophylax pipiens*), степная агама (*Trapelus sanguinolentus*), такырная круглоголовка (*Phrynocephalus helioscopus*), ушастая круглоголовка (*Ph. mystaceus*), быстрая (*Eremias velox*), разноцветная (*E. arguta*),



средняя (*E. intermedia*), и сетчатая (*E. grammica*) ящурки, узорчатый полоз (*Elaphe dione*), стрела-змея (*Psammophis lineolatus*), обыкновенный щитомордник (*Gloydus halys*). Вполне возможно, что список пополнится новыми видами. Так, в некоторых литературных источниках для заповедника возможны указывается до 20 и более видов пресмыкающихся (Димеева, 2006; статья Дуйсебаевой Т.Н. в настоящем сборнике).

По данным 2007 года наиболее массовым видом на полуострове Барсакельмес продолжает оставаться быстрая ящурка, которая встречается практически повсеместно. Она населяет преимущественно биотопы с песчаным грунтом, с разной густотой покрытия кустарниками (астрагал, саксаул). В глинистой пустыне с бюргуном и редким ревенем встречается реже, в основном на участках, расположенных рядом с песчаными биотопами или обрывами. В целом, в разных частях острова численность быстрой ящурки варьировала от 3 до 7 экз/км. Довольно распространенным видом является такырная круглоголовка, населяя практически все пригодные такыровидные участки. Из упоминаемых в литературе рептилий, на острове обитает два вида гекконов: пискливый геккончик и серый геккон. В 2007 г. первый вид был отмечены нами в ур. Жаман-Мурун на западном берегу острова у старого помещения кордона и около усадьбы заповедника. Серый геккон был пойман в ур. Жаман-Мурун, где он наблюдался и в прежние годы (см. статью Елисеева Д.О. в настоящем сборнике), а также в ур. Сегизсай у разрушенной метеостанции. По-прежнему на острове обитает зеленая жаба, практически постоянно встречаясь у усадьбы заповедника. На южной стороне острова отмечена среднеазиатская черепаха. Отмечаются частые встречи щитомордника, и редкие - узорчатого полоза и стрелы-змеи. То есть к настоящему времени видовой состав герпетофауны бывшего острова остался прежним, за исключением водяного ужа, который перестал встречаться на острове еще в 70-х годах.

Особый интерес представляет собой фауна на осушенных частях Аральского моря. На примыкающей к заповеднику полосе обсохшего дна были зарегистрированы представители практически всех обитающих на острове видов. Наиболее массовым видом в окрестностях острова является быстрая ящурка. Численность ее оказалась более высокой в зоне старой осушки в песчаной пустыне с астрагалом и саксаулом, а также и на более современном участке обсохшего дна на глинистой и суглинистой почве с сухими кустами сарсазана. Численность ящурки на осушке у северного берега достигала 8 экз/км, на зоне старой осушки недалеко от коренного берега с южной стороны острова – 6 экз/км. Еще одним видом, довольно часто встречающимся на осушенном дне у острова, является такырная круглоголовка. В зоне осушки в 1-4 км от северного и северо-западного берега острова она встречается на такырах, местами поросших кустами сухого сарсазана, где ее численность достигала 3-4

экз/км. На осушенном дне (осушка 60-80-х гг.) с южной стороны острова была встречена среднеазиатская черепаха в глинистой пустыне с биюргуном, саксаулом, мятликом, а также в песчаном биотопе среди саксаула и астрагала. В северной части острова она весьма редка. Помимо названных видов на обсохшем дне замечены молодые (1-2 года) особи щитомордника. Редко встречаются в зоне старой осушки, уже поросшей саксаулом и астрагалом стрела-змея и узорчатый полоз.

*Современная зона осушки*, представленная пустошью от острова Барсакельмес до бывшего восточного побережья Аральского моря составляет 122 км. В 2001 г. после попусков р. Сырдарьи в 60-65 км от восточного побережья, на абсолютной пустоши сформировались сведово-солеросовое сообщество. По нашим наблюдениям в 2003 году в этих местах были обнаружены единичные экземпляры степной агамы (*T. sanguinolentus*), быстрой (*E. velox*) и разноцветной (*E. arguta*) ящурок. В 2004 - 2007 гг. численность их несколько возросла. Примерно в 100 километрах западнее аула Каратерень и в 25 километрах восточнее острова Барсакельмес в 2005 г. были также встречены быстрые и разноцветные ящурки. В 2007 г. быстрая ящурка отмечалась в 35 км восточнее острова в местах, освоенных неозндемиком осушенного дна Аральского моря - *Atriplex pratovii*, перевейанных песком, а также на буграх из навейанного песка у редких кустов тамариска или карабарака. На одном таком бархане, образованном крупными кустами тамариска размером 4 x 4 м, было отмечено 3 особи. В месте наблюдения было расположено еще три таких фитобугра, варьирующих по размерам, расположенных в 5-20 метрах друг от друга, затем вновь следовала пустошь. Примерно в 30 км восточнее острова Барсакельмес также в 2007 г. была отмечена степная агама (*T. sanguinolentus*) на плотном грунте с солеросом, с проективным покрытием от 5 до 20%. Так как на территории острова Барсакельмес разноцветная ящурка и степная агама раньше не были зарегистрированы, встреченные особи мигрировали с материка, преодолев около 100 км. Обитание этих видов возможно при наличии растительности и соответственно, насекомых, как основного рациона питания. Из отмеченных видов на современной осушке лишь такырная круглоголовка (*Ph. helioscopus*) была встречена в местах, лишенных растительности. Интересно, что также как и на северном побережье Аральского моря (Чикин и др., 2004), первыми осваивать зону осушки между островом Барсакельмес и восточным берегом материка стали быстрая ящурка, такырная круглоголовка и разноцветная ящурка, а уже позже - степная агама.

Вполне возможно ожидать в ближайшее десятилетие установление континентальной связи между фаунами острова Барсакельмес и материком и, соответственно, обмен генетического материала между популяциями. Интересно отметить, что сравнение внешних морфологических признаков

барсакельмесских быстрых ящурок (*E. velox*) с таковыми из других выборок Приаралья (устье р. Сырдарья, северного берега Арала - окр. пос. Акеспе, залив Сарычеганак, пос. Тастубек, окр. Аральска; острова Возрождения, окрестностей г. Казалинск (Чирикова, 2003; Чирикова, 2005) значительных различий не показало. Отличия проявились лишь в некоторых особенностях рисунка.

Планируются дальнейшие наблюдения за герпетофауной заповедника "Барсакельмес" и выяснение ее изменений под воздействием становления континентальной связи.

#### Литература

**Димеева Л.** Государственный природный заповедник Барса-Кельмес // В кн.: Заповедники Средней Азии и Казахстана. - Алматы, 2006. 35-40 с.

**Чикин, Ю.А., Дуйсебаева Т.Н., Йогер У., Кадырбеков Р.** Заселение рептилиями осушенного дна Аральского моря // Фауна Казахстана и сопредельных стран на рубеже веков: морфология, систематика, экология. - Алматы: Инфопресс. **2004.** - С. 232-235.

**Чирикова М.А.** Особенности рисунка ящурки быстрой (*Eremias velox* Pallas, 1771) из Приаралья // Актуальные проблемы герпетологии и токсикологии. Тольятти, 2003, вып. 6. - С. 109

**Чирикова М.А.** Материалы по изменчивости быстрой ящурки *Eremias velox* Pallas, 1771 (Reptilia, Sauria) в Казахстане // Selevinia, 2005, № 6. - С.16-26.

## **Орнитологические наблюдения в заповеднике “Барсакельмес” в первой декаде мая 2007 года**

Ковшарь А.Ф.

Союз охраны птиц Казахстана, Алматы, Казахстан

Авифауна небольшого острова Барсакельмес в Аральском море, одно время довольно неплохо изученная (Исмагилов, Васенко, 1950; Степанян, Галушин, 1962), за прошедшие почти полвека, в связи с экологическими преобразованиями ландшафта всего Аральского моря, претерпела столь значительные изменения, что даже появляющиеся время от времени в печати орнитологические публикации (Гисцов, 1974, 1978; Исмагилов, Бурамбаев, 1973), в т.ч. и по наблюдением за соседними участками восточного побережья Аральского моря (Березовский, 1981, 1982, 1983; Губин, 1999; Ковшарь, 2001; Ерохов, 2004; Коваленко, 2006), не в состоянии в полной мере отразить эти изменения. При этом в первую очередь следует учитывать, что сама площадь заповедника “Барсакельмес” выросла в десять раз за счет увеличения самого острова и присоединения к нему участков суши на восточном берегу моря (Димеева, 2006; Димеева, Алимбетова, 2006).

В то же время перечисленные публикации служат дополнением к проводящимся много лет и носящим характер регулярного мониторинга исследованиям орнитологов Санкт-Петербургского педуниверситета (Елисеев, 1984; 1985; 1990; 1998). Одним из таких дополнений является и настоящая заметка, дающая одномоментный срез состояния авифауны двух участков заповедника и прилегающих к нему территорий постаквальной суши, с использованием относительных количественных показателей и дат встреч мигрирующих видов птиц.

С 30 апреля по 7 мая 2007 г., благодаря любезности дирекции заповедника и, прежде всего, директора М.А. Турсинбаева и зам. директора по науке З.Ж. Алимбетовой, нам совместно с З.Ж. Алимбетовой, герпетологом Института зоологии М.А. Чириковой, СНС Института ботаники и фитоинтродукции МОН РК Л.А. Димеевой и начальником научного отдела заповедника Г. Сатекеевым удалось совершить недельную поездку по маршруту: г. Аральск – с. Каратерень – ур. Кокарал – с. Каратерень – ур. Каскакулан – ур. Бегим-Ана – с. Каратерень – Барсакельмес – с. Каратерень – г. Аральск. Всем участникам этой поездки приношу свою глубокую благодарность за оказанную помощь. Наблюдения за птицами велись как с автомобиля, так и во время пешеходных экскурсий, с фиксацией всех встреченных особей птиц в

полевым дневнике и на диктофоне (во время езды). Всего во время поездки встречены 90 видов птиц, из которых представители 16 видов являются пролетными, остальные гнездятся в данном районе.

Краткие результаты поездки привожу по отдельным участкам наблюдений, начиная с основного – бывшего острова Барсакельмес, где мы провели большую часть времени.

БАРСАКЕЛЬМЕС. За неполные 4 дня (с 3 по 7 мая) мы встретили на острове представителей 45 видов птиц, из них 8 - явно пролетных. Все 8 видов мигрантов (*Acrocephalus dumetorum*, *Carpodacus erythrinus*, *Muscicapa striata*, *Phoenicurus phoenicurus*, *Phoenicurus ochruros*, *Phylloscopus collybitus*, *Phylloscopus viridanus*, *Phylloscopus sibilatrix*) относятся к отряду воробьинообразных, как и половина гнездящихся видов (19 из 38). Слабо представлены на острове хищные птицы (степной орел, курганник, обыкновенная пустельга, болотный и, видимо, луговой луни) и почти нет представителей водно-болотного комплекса (встречены пролетные стаи гусей, одиночные особи чаек трех видов – сизой, обыкновенной и хохотуни). Абсолютным доминантом среди гнездящихся птиц в большинстве биотопов оказался серый жаворонок (*Calandrella rufescens*), о чем свидетельствуют учеты, проведенные в следующих участках острова.

1. Граница коренного берега и ближайшая полоса осушки шириной до 1 км, всего в 2 км севернее центральной усадьбы заповедника (ЦУ). Учет: 4 мая 2007 г. 9<sup>-30</sup>-12<sup>-30</sup> (3 часа). Биотоп: саксаульник на песчаных буграх неширокой (100-200 м) полосой протянулся с востока на запад. За ним – равнина с редким кустарником (в т.ч. курчавка), редкими сухими солянками и полынью; общее проективное покрытие (п/п) примерно 50%. Почва супесчаная, потрескавшаяся, с мелкими морскими ракушками. 10<sup>-00</sup> - через 300-400 м этот биотоп сменили песчаные выдувы с фитобуграми, на которых сухие солянки, жузгун, очень редко – кустики саксаула, а в понижениях – цветущий астрагал. 10<sup>-30</sup> - песчаные бугры, густо поросшие высокой (до 20-30 см) прошлогодней травой – селином и еще более высокой (30-40 см) сухой полынью. Редкие кусты саксаула, тамариск, жузгун. 11<sup>-30</sup> - заросли молодого саксаула и жузгуна в ложбине шириной 50-70 м между двумя параллельными песчаными грядами высотой всего 1-2 м. 12<sup>-00</sup> - обратный путь по той же ложбинке. Учено 70 птиц 11 видов (список 1).

За вычетом стайки пролетных чечевиц (20 особей) все остальные птицы местные, а основу орнитокомплекса составляют три вида: серый жаворонок (42%) и два вида славковых – славка-завирушка и бормотушка (28%). Обращает внимание полное отсутствие желчной овсянки, которая едва только прилетела (накануне встречен первый самец); она наверняка будет в числе доминантов данного орнитокомплекса.

**Список 1.** Результаты учета птиц у коренного берега 4.05.2007, 9<sup>-30</sup>-12<sup>-30</sup>

Видовое название птицы	особей	Видовое название птицы	особей
Серый жаворонок ( <i>Calandrella rufescens</i> )	21	Степной орел ( <i>Aquila nipalensis</i> )	3
Обыкн. чечевица ( <i>Carpodacus erythrinus</i> )	20	Пустынная славка ( <i>Sylvia nana</i> )	2
Славка-завирушка ( <i>Sylvia curruca</i> )	9	Пустынная каменка ( <i>Oenanthe deserti</i> )	1
Южная бормотушка ( <i>Hippilais rama</i> )	5	Пустынный сорокопут ( <i>Lanius karelini</i> )	1
Саджа ( <i>Syrrhaptes paradoxus</i> )	4	Курганник ( <i>Buteo rufinus</i> )	1
Черный стриж ( <i>Apus apus</i> )	3	Всего:	<b>70</b>

2. Осушка в 5 км к северу от Центральной усадьбы (в 3 км от предыдущего участка). Учет: 4 мая 2007 г. 15<sup>-30</sup>-18<sup>-30</sup>. Биотоп: 15<sup>-30</sup> - мелкобугристые пески с редкими кустами саксаула и небольшими (до 1 м выс) фитобуграми. Ни одной птицы. 15<sup>-45</sup>. Биотоп: равнина с сарсазаном (п/п 60-70%). 16<sup>-00</sup> в тени 28°. Биотоп тот же: сарсазан на равнине с ракушкой, п/п 20-30 %. 17<sup>-00</sup> - тот же биотоп, только п/п уже 50%. За три часа здесь учтено 33 особи птиц четырех видов; из них 85% пришлось на долю серого жаворонка (список 2).

**Список 2.** Результаты учета птиц на осушке 4.05.2007, 9<sup>-30</sup>-12<sup>-30</sup>

Видовое название птицы	особей	Видовое название птицы	особей
Серый жаворонок ( <i>Calandrella rufescens</i> )	28	Южная бормотушка ( <i>Hippilais rama</i> )	1
Деревенская ласточка ( <i>Hirundo rustica</i> )	3	Болотный лунь ( <i>Circus aeruginosus</i> )	1

У большинства серых жаворонков в это время, по-видимому, были маленькие птенцы, о чем, помимо нахождения одного гнезда с пуховичками, свидетельствует также довольно низкая вокальная активность самцов, которые запевали всего 3-4 раза в час и пели не более 0,5-1 минуты подряд.

3. Биюргунники и полынные между ЦУ и чинком южного берега. Автомобильный учет 5 мая 2007 г. 9<sup>-20</sup>-9<sup>-50</sup>. Биотоп: полынь, высотой всего 10 см, проективное покрытие – 70%. Много сусликов. Они изрыли всю колею, так как все норы они роют именно в дорожной колее - возможно, потому, что здесь плотнее земля и лучше сохраняется вход в нору. За полчаса с автомашины учтена 31 птица, относящаяся к 6 видам (список 3).

**Список 3.** Результаты автомобильного учета на биюргунниках 5.05.2007, 9<sup>-30</sup>-12<sup>-30</sup>

Видовое название птицы	особей	Видовое название птицы	особей
Серый жаворонок ( <i>Calandrella rufescens</i> )	14	Хохотунья ( <i>Larus cachinnans</i> )	3
Саджа ( <i>Syrrhaptes paradoxus</i> )	8	Малый жаворонок ( <i>Calandr. brachydactyla</i> )	1
Степной орел ( <i>Aquila nipalensis</i> )	4	Каменка-пleshанка ( <i>Oenanthe pleschanka</i> )	1

4. Чинк южного берега с примыкающей поlynной растительностью. Пешеходный учет 5 мая 2007 г. 10<sup>00</sup>-12<sup>00</sup>. Биотоп: поlynь подходит к самому чинку. На его краю – узкая полоска саксаула. Сам чинк до 96 м высотой. От его подножья до виднеющейся вдали полоски моря – более 10 км равнины, занятой солянками и рыжими пятнами тамариска. Дальше на запад дорога идет по поlynникам, которые постепенно сменяются биургунниками на такыро-видной почве, а затем добавляются еще и редкие кустики саксаула (список 4).

**Список 4.** Результаты учета птиц на южном чинке 5.05.2007, 10<sup>00</sup>-12<sup>00</sup>

Видовое название птицы	особей	Видовое название птицы	особей
Черный стриж ( <i>Apus apus</i> )	19	Степной орел ( <i>Aquila nipalensis</i> )	2
Серый жаворонок ( <i>Calandrella rufescens</i> )	11	Обыкновен. горихвостка ( <i>Ph. phoenicurus</i> )	2
Каменка-пleshанка ( <i>Oenanthe pleschanka</i> )	4	Обыкновен. чечевица ( <i>Carpodacus erythrinus</i> )	1
Индийский воробей ( <i>Passer indicus</i> )	4		Всего: 43

Этот вертикально расчлененный биотоп – единственный, в котором серый жаворонок оказался на втором месте (25,6%), уступив черному стрижу (44%), который образует на обрывах чинка колониальные поселения.

5. Мыс Бутакова (ЮЗ оконечность острова), ур. Кебирсай и Жаман. Пешеходный учет 5 мая 2007 г. 12<sup>00</sup>-13<sup>00</sup> и 16<sup>00</sup>-19<sup>00</sup>. Биотоп: дно Кебирсая – практически голая глина с эфемерами, так же, как и один из его склонов (на другом есть островки саксаула). В ур. Жаман - развалины кордона и несколько старых деревьев саксаула. Здесь учтено 27 птиц 11 видов (список 5).

**Список 5.** Результаты учета птиц на ЮЗ оконечности острова 5.05.2007, 12<sup>00</sup>-19<sup>00</sup>

Видовое название птицы	особей	Видовое название птицы	особей
Серый жаворонок ( <i>Calandrella rufescens</i> )	20	Удод ( <i>Upupa epops</i> )	1
Степной орел ( <i>Aquila nipalensis</i> )	5	Серая мухоловка ( <i>Muscicapa striata</i> )	1
Серый сорокопуд ( <i>Lanius excubitor</i> )	3	Кукушка ( <i>Cuculus canorus</i> )	1
Обыкновен. чечевица ( <i>Carpodacus erythrinus</i> )	2	Желчная овсянка: ( <i>Emberiza bruniceps</i> )	1
Южная бромотушка ( <i>Hippolais rama</i> )	1	Зеленая пеночка ( <i>Phylloscopus trochiloides</i> )	1
Каменка-пleshанка ( <i>Oenanthe pleschanka</i> )	1		Всего: 37

6. Урочище Петькин-куль. Пешеходный учет 5 мая 2007 г. 15<sup>00</sup>-16<sup>00</sup>. Биотоп: Петькин-куль это небольшая дамбочка, в результате которой образовался бугут. Редкий саксаульник, цветущий тамариск, злаковые поляны. Учтено 44 птицы 11 видов (список 6).

**Список 6.** Результаты учета птиц на Петькин-куле 5.05.2007, 15<sup>00</sup>-16<sup>00</sup>

Видовое название птицы	особей	Видовое название птицы	особей
Серый жаворонок ( <i>Calandrella rufescens</i> )	19	Тугайный соловей ( <i>Cercotrichas galactotes</i> )	1
Обыкн. чечевица ( <i>Carpodacus erythrinus</i> )	9	Горихвостка-чернушка ( <i>Ph. ochruros</i> )	1
Степной орел ( <i>Aquila nipalensis</i> )	5	Обыкнов. горихвостка ( <i>Ph. phoenicurus</i> )	1
Южная бромотушка ( <i>Hippolais rama</i> )	3	Славка-завирушка ( <i>Sylvia curruca</i> )	1
Серый сорокопут ( <i>Lanius excubitor</i> )	2	Зеленая пеночка ( <i>Phylloscopus trochiloides</i> )	1
Серая куропатка ( <i>Perdix perdix</i> )	1	Всего	<b>44</b>

Несколько неожиданным выглядит встреча серой куропатки, однако характерный взрывной взлет ее происходил на глазах всей группы (кроме орнитолога!), а составленное словесное описание (крупнее и темнее саджи, круглая, сверху есть красный цвет, взлетела с криком хлопающим полетом и улетела по-куриному: 2-3 взмаха и планирование) не оставляет сомнения, что это была именно она. Является ли встреченный экземпляр одним из выживших после выпусков или же куропатка проникла сюда самостоятельно – неясно.

7. Центральная усадьба – развалины бывшей гидрометеостанции. Автомобильный маршрут 6 мая 2007 г.: 8<sup>30</sup>-9<sup>30</sup> и 17<sup>00</sup>-17<sup>30</sup>. Биотоп: биюргуновая равнина с отдельными кустиками саксаула. Местами - чистые полыньники (*Artemisia terrae-albae*) на глинистых буграх. Среди полыни – много ревеня, здесь он зеленый, тогда как на осушке уже пожелтел. Учтено 34 птицы 5 видов (список 7).

**Список 7.** Результаты учета птиц на маршруте ЦУ-ГМС 6.05.2007, 8<sup>30</sup>-17<sup>30</sup>

Видовое название птицы	особей	Видовое название птицы	особей
Серый жаворонок ( <i>Calandrella rufescens</i> )	18	Славка-завирушка ( <i>Sylvia curruca</i> )	2
Степной орел ( <i>Aquila nipalensis</i> )	8	Малый жаворонок ( <i>Calandr. brachydactyla</i> )	2
Каменка-пleshанка ( <i>Oenanthe pleschanka</i> )	4	Всего:	<b>34</b>

8. Урочище Сегизсай – развалины гидрометеостанции. Пешеходная экскурсия 6 мая 2007 г. 9<sup>30</sup>-11<sup>30</sup> (2 часа). Биотоп: глинистые холмы коренного берега, поросшие (90-100%) мортуком и мятликом (10-15 см высотой), с островками молодых редких саксаульников. Бугры спускаются к берегу оголенными глинистыми грядами, с густой зеленой растительностью в балочках между ними. Заброшенная ГМС стоит примерно в 100 м от коренного берега, среди пологого склона, покрытого темными пятнами мортуково-мятликовой и светлыми – белоземельнополынной растительностью; в 40-50 м – чахлые кустики молодого саксаула. Здесь учтено 20 птиц 9 видов (список 8).



**Список 8. Результаты учета птиц на маршруте Сегизсай-ГМС 6.05.2007,**

9<sup>30</sup>-11<sup>30</sup>

Видовое название птицы	особей	Видовое название птицы	особей
Серый жаворонок ( <i>Calandrella rufescens</i> )	9	Луговой лунь ( <i>Circus pygargus</i> )	1
Южная бромотушка ( <i>Hippolais rama</i> )	2	Домовый сыч ( <i>Athene noctua</i> )	1
Каменка-пleshанка ( <i>Oenanthe pleschanka</i> )	2	Зеленая пеночка ( <i>Phylloscopus trochiloides</i> )	1
Деревенская лапсточка ( <i>Hirundo rustica</i> )	2	Хохлатый жаворонок ( <i>Galerida cristata</i> )	1
Хохотунья ( <i>Larus cachinnans</i> )	1		Всего: 20

9. Обратный путь «ГМС-Сегизсай» под чинком. Пешеходная экскурсия 6 мая 2007 г. 11<sup>30</sup>-12<sup>30</sup>. Биотоп: чинк здесь не более 10 м высотой. Под ним вдоль края коренного берега идет широкая (местами до 100 м шириной) полоса густого саксаульника; за ней – темная узкая полоса, поросшая более высоким саксаулом и тамариском. Далее - полоса более мелкого и редкого саксаульника с кустарником (100-200 м); за ней – желтая песчаная полоса с редкими пятнами тамариска, следом – светло-зеленая солянковая равнина с пятнами тамариска. За 2 часа учтено 40 птиц 13 видов (список 9).

**Список 9. Результаты учета птиц на маршруте ГМС-Сегизсай 6.05.2007,**

11<sup>30</sup>-12<sup>30</sup>

Видовое название птицы	особей	Видовое название птицы	особей
Серый жаворонок ( <i>Calandrella rufescens</i> )	7	Пустынная славка ( <i>Sylvia nana</i> )	2
Пеночка-трещетка ( <i>Phylloscopus sibilatrix</i> )	7	Желчная овсянка ( <i>Emberiza bruniceps</i> )	2
Южная бромотушка ( <i>Hippolais rama</i> )	6	Каменка-пleshанка ( <i>Oenanthe pleschanka</i> )	1
Зеленая пеночка ( <i>Phylloscopus trochiloides</i> )	6	Кукушка ( <i>Cuculus canorus</i> )	1
Серая мухоловка ( <i>Muscicapa striata</i> )	2	Обыкновен. горихвостка ( <i>Ph. phoenicurus</i> )	1
Обыкновен. чечевица ( <i>Carpodacus erythrinus</i> )	2	Тугайный соловей ( <i>Cercotrichas galactotes</i> )	1
Славка-завирушка ( <i>Sylvia curruca</i> )	2		Всего: 40

10. Маршрут «Сегизсай - южный чинк». Автомобильно-пешеходная экскурсия 6 мая 2007 г. 15<sup>00</sup>-17<sup>00</sup>. Биотоп: по Сегизсаю редкий биургунник на голый глине тянется до самого берега (чинка в этом месте нет! В балках – густой темно-зеленый мятлик!). Вдоль чинка идут полыньники. Сухие листья *Rheum tataricum* ветер уносит вверх на 100-200 м, и они летают, как птицы (отвлекают внимание при учете). 16<sup>00</sup> - чинк. Саксаульника на краю чинка нет. Высота обрыва - около 50 м. Под чинком – разнообразие биотопов: саксаульники, поляны цветущих астрагалов и плешины белой глины (сверху они кажутся такырами). За два часа учтено 47 птиц 10 видов (список 10).

**Список 10.** Результаты учета птиц на маршруте Сегизсай – ю. чинк  
6.05.2007, 15<sup>00</sup>-17<sup>00</sup>

Видовое название птицы	особей	Видовое название птицы	особей
Серый жаворонок ( <i>Calandrella rufescens</i> )	20	Малый жаворонок ( <i>Calandr. brachydactyla</i> )	1
Черный стриж ( <i>Apus apus</i> )	13	Зеленая пеночка ( <i>Phylloscopus trochiloides</i> )	1
Каменка-п्लешанка ( <i>Oenanthe pleschanka</i> )	6	Серый сорокопуд ( <i>Lanius excubitor</i> )	1
Степной орел ( <i>Aquila nipalensis</i> )	2	Пустынная каменка ( <i>Oenanthe deserti</i> )	1
Южная бромотушка ( <i>Hippolais rama</i> )	1	Каменка-плясунья ( <i>Oenanthe isabellina</i> )	1

11. Центральная усадьба заповедника. Пешеходные экскурсии 4-6 мая 2007 г. общей продолжительностью около 5 час (утренние, обеденные и вечерние часы). Биотоп: дома и хозяйственные постройки на открытом месте, без дополнительного озеленения. Трава в поселке выделяется своей зеленью, однако маки уже 4 мая отцвели (ранняя вегетация). В общей сложности за три дня нами отмечено свыше 450 птиц 18 видов (список 11).

**Список 11.** Результаты учетов птиц на центральной усадьбе 4-6.05.2007

Видовое название птицы	особей	Видовое название птицы	особей
Розовый скворец ( <i>Pastor roseus</i> )	160	Саджа ( <i>Syrhaptus paradoxus</i> )	3
Гуси (вид? <i>Anser</i> sp.)	100	Степная тиркушка ( <i>Glareola nordmanni</i> )	3
Домовый воробей ( <i>Passer domesticus</i> )	80	Теньковка ( <i>Phylloscopus collybitus</i> )	2
Обыкн. чечевица ( <i>Carpodacus erythrinus</i> )	63	Деревенская ласточка ( <i>Hirundo rustica</i> )	2
Желчная овсянка ( <i>Emberiza bruniceps</i> )	10	Серая мухоловка ( <i>Muscicapa striata</i> )	2
Каменка-п्लешанка ( <i>Oenanthe pleschanka</i> )	7	Зеленая пеночка ( <i>Phylloscopus trochiloides</i> )	2
Серый жаворонок ( <i>Calandrella rufescens</i> )	7	Курганник ( <i>Buteo rufinus</i> )	1
Удод ( <i>Upupa epops</i> )	3	Садовая камышевка ( <i>Acroc. dumetorum</i> )	1
Степной орел ( <i>Aquila nipalensis</i> )	3	Обыкн. пустельга ( <i>Falco tinnunculus</i> )	1

Нетрудно видеть, что основную часть составили мигранты – гуси, розовые скворцы, желчные овсянки. Основа гнездового орнитокомплекса – домовые воробьи (80%), каменки-п्लешанки и серые жаворонки (по 7%), удода и, видимо, отдельные пары желчных овсянок. Нет уверенности в гнездовании здесь даже деревенской ласточки, так как в сооружениях не обнаружены старые гнезда, а встреченные две особи могли быть и пролетными. Не найдены гнезда ласточек и в здании ГМС.

В целом в естественных биотопах острова абсолютным доминантом является серый жаворонок, составляющий почти 44% авифаунистического населения (175 особей от общего числа 399 птиц, встреченных во всех учетах, кроме центральной усадьбы).

КАСКАКУЛАН. Пешеходная экскурсия 2 мая 2007 г. 9<sup>30</sup>-12<sup>30</sup>. Биотоп: саксаульник высотой до 2-3 м, местами густой. На высоком песчаном бугре – старое кладбище. Здесь было большое село, последний человек покинул его в 1976 г. Ни одного дома не сохранилось – только груды битого кирпича. Везде -

полусферические кусты селитрянки, заросли тростника около скважины (место водопоя куланов). За три часа здесь учтено 106 птиц 17 видов (список 12).

### Список 12. Результаты учета птиц на Каскакулане 2.05.2007, 9<sup>30</sup>-12<sup>00</sup>

Видовое название птицы	особей	Видовое название птицы	особей
Индийский воробей ( <i>Passer indicus</i> )	40	Хохлатый жаворонок ( <i>Galerida cristata</i> )	2
Саджа ( <i>Syrhaptus paradoxus</i> )	17	Серая славка ( <i>Sylvia communis</i> )	1
Буланный вьюрок ( <i>Rhodospiza obsoleta</i> )	12	Белоусая славка ( <i>Sylvia mystacea</i> )	1
Серый жаворонок ( <i>Calandrella rufescens</i> )	11	Береговая ласточка ( <i>Riparia riparia</i> )	1
Южная бормотушка ( <i>Hippolais rama</i> )	8	Серый сорокопут ( <i>Lanius excubitor</i> )	1
Славка-завирушка ( <i>Sylvia curruca</i> )	3	Курганник ( <i>Buteo rufinus</i> )	1
Обыкн. горихвостка ( <i>Ph. phoenicurus</i> )	2	Ястреб-перепелятник ( <i>Accipiter nisus</i> )	1
Теньковка ( <i>Phylloscopus collybitus</i> )	2	Зеленая пеночка ( <i>Phylloscopus trochiloides</i> )	1
Пустынная славка ( <i>Sylvia nana</i> )	2	Всего:	

Две стаи индийских воробьев (10 и 30 особей) - явно пролетные. Интересно, что они поедали семена саксаула, «обрабатывая» куст за кустом за считанные минуты и практически не задерживаясь на других кустах – например, на селитрянке. Мигрантами также являются обыкновенная горихвостка, теньковка и зеленая пеночка, серая славка и, по-видимому, ястреб-перепелятник. Основу гнездового комплекса составляют 4 вида птиц: саджа, буланный вьюрок, серый жаворонок и южная бормотушка; к ним следует добавить еще не успевшую прилететь желчную овсянку.

КАРАТЕРЕНЬ. В окрестностях этого села мы провели экскурсии в утренние часы 1, 2 и 3 мая 2007 г., а также в вечерние 30 апреля, 1 и 2 мая- всего около 3 час экскурсий. Биотоп: село находится на голом и ровном месте, которое почти постоянно дующий ветер заносит песком. Всего в селе учтено 250 птиц, относящихся к 18 видам (список 13).

### Список 13. Результаты учетов птиц в селе Каратерень 1-3.05.2007

Видовое название птицы	особей	Видовое название птицы	особей
Деревенская ласточка ( <i>Hirundo rustica</i> )	94	Огарь ( <i>Tadorna ferruginea</i> )	2
Сизая чайка ( <i>Larus canus</i> )	70	Кольчатая горлица ( <i>Streptopelia decacto</i> )	2
Озерная чайка ( <i>Larus ridibundus</i> )	22	Хохлатый жаворонок ( <i>Galerida cristata</i> )	2
Грач ( <i>Corvus frugilegus</i> )	19	Серый жаворонок ( <i>Calandrella rufescens</i> )	2
Хохотунья ( <i>Larus cachinnans</i> )	12	Каменка-плясунья ( <i>Oenanthe isabellina</i> )	2
Домовый воробей ( <i>Passer domesticus</i> )	6	Малый жаворонок ( <i>Calandr. brachydactyla</i> )	1
Удод ( <i>Urupia eops</i> )	5	Желтая трясогузка ( <i>Motacilla flava</i> )	1
Каменка-пleshанка ( <i>Oenanthe pleschanka</i> )	5	Большой кроншнеп ( <i>Numenius arquata</i> )	1
Черныш ( <i>Tringa ochropus</i> )	3	Зеленая щурка ( <i>Merops persicus</i> )	1

Все три вида чаек и грач, составившие половину учтенных особей (123 из 250) – явные, но постоянные посетители окраин села, где они находят себе пищу. Случайными для этого биотопа являются также огарь, черныш и большой кроншнеп. Основу комплекса гнездящихся составляют деревенская ласточка, домовый воробей, удод и каменка-пleshанка (воробьев в селе в действительности больше, чем отражено в учете). Зеленая щурка, отмеченная в полдень 3 мая, по-видимому, только прилетела.

Село Каратерень явилось той узловой точкой, из которой мы совершали выезды на автомашине – на Барсакельмес, Каскакулан, Кокарал (и Малое море), а также в Аральск. Во время всех этих поездок мы вели учет птиц с автомобиля. Краткие результаты этих учетов приведены ниже.

1-й маршрут «Аральск – Сарыколь – Бугунь – Аклак - Каратерень». 30 апреля 2007 г. 15<sup>00</sup>-20<sup>00</sup>, протяженность около 130 км. Биотопы: сначала – трасса; в районе с. Аралкум - антропогенные барханчики, заросшие солянкой на 50%. Везде цветут желтые тюльпаны. 17<sup>05</sup> - вдали показалась полоска озера Косжар. 17<sup>20</sup> - открылся вид на озеро Сарыколь а за ним вдали – озеро Камышлыбаш (двойной обрыв). И Сарыколь и Косжар – это участки системы Камышлыбаш. Поселок Бугунь постепенно заносит развеваемым песком. Бугры на окраине села поросли гребенщиком, который вот-вот расцветет. «Аклак» – это огромная стройка с плотиной и понтоном в нижней части. Цель – регулирование поступления воды в приморской системе озер низовьев Сырдарьи. На этом маршруте всего учтено 280 птиц, относящихся к 23 видам (список 14).

#### Список 14. Результаты учета птиц на маршруте Аральск-Каратерень 30.04.2007, 15-00-20-00

<i>Видовое название птицы</i>	<i>особей</i>	<i>Видовое название птицы</i>	<i>особей</i>
Красноносый нырок ( <i>Netta rufina</i> )	100	Огарь ( <i>Tadorna ferruginea</i> )	2
Голубая черныш ( <i>Aythya ferina</i> )	43	Двупятнистый жаворонок ( <i>M. bimaculata</i> )	2
Серый жаворонок ( <i>Calandrella rufescens</i> )	35	Желтая трясогузка ( <i>Motacilla flava</i> )	2
Грач ( <i>Corvus frugilegus</i> )	30	Золотистая щурка ( <i>Merops apiaster</i> )	2
Деревенская ласточка ( <i>Hirundo rustica</i> )	23	Береговая ласточка ( <i>Riparia riparia</i> )	2
Хохотунья ( <i>Larus cachinnans</i> )	8	Саджа ( <i>Syrhaptus paradoxus</i> )	2
Каменка-плясунья ( <i>Oenanthe isabellina</i> )	6	Хохлатый жаворонок ( <i>Galerida cristata</i> )	1
Пеганка ( <i>Tadorna tadorna</i> )	5	Маскиров. трясогузка ( <i>Motacilla personata</i> )	1
Обыкновен. каменка ( <i>Oenanthe oenanthe</i> )	4	Полевой конек ( <i>Anthus campestris</i> )	1
Лебедь-шипун ( <i>Cygnus olor</i> )	4	Черная ворона ( <i>Corvus corone</i> )	1
Болотный лунь ( <i>Circus aeruginosus</i> )	3	Теньковка ( <i>Phylloscopus collybitus</i> )	1
Удод ( <i>Upupa epops</i> )	2		
		Всего:	<b>280</b>

Все водоплавающие (55% от общего количества учтенных птиц) отмечены на озере Сарыколь. Среди сухопутных основу составили серый жаворонок, грач и деревенская ласточка (57%); следующие по численности – каменки (плясунья и обыкновенная). На обратном пути из Каратереня в Аральск 7 мая 2007 г. мы не смогли провести учет из-за отсутствия обзора из автомобиля, но две встречи заслуживают внимания: степной орел, отмеченный между Сарыколем и Камышлыбашем, и группа из 6 чернобрюхих рябков, взлетевших с песчаного бугра между оз. Камышлыбаш и железной дорогой.

2-й маршрут «Каратерень – Малое море - Кокарал». 1 мая 2007 г. 10<sup>00</sup>-16<sup>00</sup>. Протяженность около 100 км. Биотопы. Дорога сразу же за селом сворачивает на запад и вскоре выходит на глинистую равнину, заросшую редкими кустарниками. Это уже осушенное дно Аральского моря, осушка 80-х гг. Она уже заросла с проективным покрытием более 50%. Глина с солевой корочкой на поверхности. Здесь начинается дамба между Большим и Малым морем. Вскоре справа – небольшая полоска воды и на ней – много птицы. Слева, метрах в 150, параллельно идет старая плотина, по ней тоже ходят машины. 10<sup>30</sup> - после пыльной поземки начался дождь. Лужицы справа закончились и появилась открытая вода – это и есть Малый Арал!!! 10<sup>35</sup> - начался сильный дождь с ветром! Мы как раз подъехали к шлюзу, по которому спускается избыток воды из Малого Арала. Пришлось ожидать здесь. 11<sup>15</sup> дождь перешел в обложной. Ниже шлюза над водой охотятся чайки и крачки (список 15). 11<sup>30</sup> - дождик притих и мы поехали дальше. Пока еще едем по дамбе и везде видим деревенских ласточек! Через 2 км после шлюза съехали вправо, ближе к морю (здесь низинка с разливами и масса птицы). 12<sup>20</sup> -пришлось развернуться назад, так как все залито водой. 12<sup>35</sup> - пасмурно, слабая морось, и мы остановились на том же месте, где были пеликаны. Их уже нет, хотя чайки и крачки на месте. 13<sup>45</sup> - выехали на дамбу, свернули направо и поехали к появившемуся из тумана полуострову Кокарал. К 14 час подъехали прямо к высокому берегу острова Кокарал. 14<sup>40</sup> - поехали назад, в 15 час остановились около шлюзов. 15<sup>15</sup> - возврат в Каратерень по пыльной буре. В Каратерень прибыли в 16<sup>00</sup>.

Результаты учета представлены в списке 15 (встречено 820 птиц, относящихся к 37 видам).

**Список 15. Результаты учета птиц на маршруте Каратерень-Кокарал  
1.05.2007, 10-00-16-00**

<b>Видовое название птицы</b>	<b>особей</b>	<b>Видовое название птицы</b>	<b>особей</b>
Желтая трясогузка ( <i>Motacilla flava</i> )	130	Ходулочник ( <i>Himantopus himantopus</i> )	6
Озерная чайка ( <i>Larus ridibundus</i> )	125	Речная крачка ( <i>Sterna hirundo</i> )	5
Чайконосная крачка ( <i>Gelochelidon nilotica</i> )	100	Травник ( <i>Tringa totanus</i> )	5
Сизая чайка ( <i>Larus canus</i> )	80	Голубая чернеть ( <i>Aythya ferina</i> )	4
Хохотунья ( <i>Larus cachinnans</i> )	56	Болотный лунь ( <i>Circus aeruginosus</i> )	4
Береговая ласточка ( <i>Riparia riparia</i> )	56	Серая цапля ( <i>Ardea cinerea</i> )	4
Турухтан ( <i>Phylomachus pugnax</i> )	50	Малый зюёк ( <i>Charadrius dubius</i> )	4
Деревенская ласточка ( <i>Hirundo rustica</i> )	33	Черноголовая трясогузка ( <i>Motacilla feldegg</i> )	3
Кудрявый пеликан ( <i>Pelecanus crispus</i> )	30	Черный стриж ( <i>Apus apus</i> )	3
Грач ( <i>Corvus frugilegus</i> )	17	Чернобрюхий рябок ( <i>Pterocles orientalis</i> )	2
Пеганка ( <i>Tadorna tadorna</i> )	16	Обыкновен. пустельга ( <i>Falco tinnunculus</i> )	1
Песочники ( <i>Calidris</i> sp.)	15	Обыкновен. каменка ( <i>Oenanthe oenanthe</i> )	1
Индийский воробей ( <i>Passer indicus</i> )	14	Пустынная каменка ( <i>Oenanthe deserti</i> )	1
Кулик-сорока ( <i>Haematopus ostralegus</i> )	11	Полевой конек ( <i>Anthus campestris</i> )	1
Лебедь-шипун ( <i>Cygnus olor</i> )	10	Большой баклан ( <i>Phalacrocorax carbo</i> )	1
Серый жаворонок ( <i>Calandrella rufescens</i> )	10	Черноголовый хохотун ( <i>Larus ichthyaetus</i> )	1
Большая белая цапля ( <i>Egretta alba</i> )	7	Морской зюёк ( <i>Charadrius alexandrinus</i> )	1
Степная тиркушка ( <i>Glaucala nordmanni</i> )	6	Варакушка ( <i>Cyanosylvia svecica</i> )	1
Чергава ( <i>Hydroprogne caspia</i> )	6		<b>Всего 820</b>

Большинство чаек и крачек встречены кормящимися ниже шлюза, по которому сбрасывается избыток воды из Малого моря; здесь идеальные условия для ловли мелкой рыбы. Кудрявые пеликаны держались двумя группами – 7 и 23 птицы. Пролетные желтые трясогузки попадались отдельными стайками, по 15-20 особей, а деревенские ласточки отмечены по всему маршруту, в т.ч. и около шлюзов, на бетонных сооружениях они, по-видимому, гнездятся. Турухтаны держались на мелководьях Малого моря и даже устраивали здесь турниры. На Кокарале отмечена только одна пустельга и три стрижа. В целом мелководья Малого моря между шлюзами и Кокаралом представляют собой ценное место для концентрации водных и околородных птиц в период весеннего пролета.

3-й маршрут «Каратерень–Каскакулан–Бегим-Ана-Каратерень». 2 мая 2007 г. 7<sup>00</sup>-9<sup>00</sup> и 15<sup>00</sup>-18<sup>00</sup>. Биотоп здесь несколько раз меняется. Сразу же за селом – глинистая равнина, (это бывший залив Акколь), слабо поросшая кустиками карабарака. После того, как гидроузел «Аклак» вступит в строй, это место опять будет залито водой. Закончилась площадь бывшего залива, пошла гривка с саксаулом. Это новая материковая территория заповедника, которая соединяет полосой бывший остров с берегом участка “Каскакулан”. Вдоль дороги – густой молодой саксаульник. Вскоре саксаульник сменило ровное дно с кустиками карабарака, потом - сплошная полоса саксаула (местами он до 2-3

м высотой). После саксаульника началась равнина Ахат. Это все еще дно моря, но вскоре мы подъезжаем к коренному берегу.

Обратный путь (через Бегим-Ану) – сначала по сухому такыру с очень редким саксаульником, затем - открытое травянистое пространство с мятликом (почти до самой Бегим-Аны). В 16<sup>30</sup> после Бегим-Аны - снова такыр с низкими кустиками терескена, а затем - поросший редким саксаульником. 17<sup>00</sup> - заброшенный канал из бывшего залива Акколь, а всего в 200 м от него – старое русло Сырдарьи, которое смотрится как глубокая рытвина среди такыра. На этом маршруте учтено 170 птиц 21 вида (список 16).

**Список 16.** Результаты учета птиц на маршруте Каратерень-Каскакулан  
2.05.2007, 7<sup>00</sup>-9<sup>00</sup>

Видовое название птицы	особей	Видовое название птицы	особей
Серый жаворонок ( <i>Calandrella rufescens</i> )	72	Курганник ( <i>Buteo rufinus</i> )	2
Индийский воробей ( <i>Passer indicus</i> )	23	Солончаковый жаворонок ( <i>C. leucophaea?</i> )	2
Каменка-плясунья ( <i>Oenanthe isabellina</i> )	18	Варакушка ( <i>Cyanosylvia svecica</i> )	1
Каспийский зук ( <i>Charadrius asiaticus</i> )	14	Серая славка ( <i>Sylvia communis</i> )	1
Буланный вьюрок ( <i>Rhodospiza obsoleta</i> )	8	Перепел ( <i>Coturnix coturnix</i> )	1
Серый сорокопут ( <i>Lanius excubitor</i> )	6	Степная тиркушка ( <i>Glareola nordmanni</i> )	1
Малый жаворонок ( <i>Cal. brachydactyla</i> )	5	Зеленая пеночка ( <i>Phyll. trochiloides</i> )	1
Болотный лунь ( <i>Circus aeruginosus</i> )	4	Пустынная славка ( <i>Sylvia nana</i> )	1
Славка-завирушка ( <i>Sylvia curruca</i> )	3	Хохлатый жаворонок ( <i>Galerida cristata</i> )	1
Желчная овсянка ( <i>Emberiza bruniceps</i> )	3	Рогатый жаворонок ( <i>Eremophila alpestris?</i> )	1
Белая трясогузка ( <i>Motacilla alba</i> )	2	Всего:	<b>170</b>

Абсолютным доминантом и здесь является серый жаворонок (42%), а следом за ним – индийский воробей, плясунья и каспийский зук (вместе – 32%) и, по всей вероятности, только начавшая прилет желчная овсянка. К сожалению, нет полной уверенности в точности определения солончакового и рогатого жаворонок.

4-й маршрут «Каратерень – Барсакельмес - Каратерень». 3 мая 2007 г. 15<sup>45</sup>-19<sup>30</sup>; обратно 7 мая 2007 г. 7<sup>50</sup>-10<sup>30</sup>. Координаты с. Старый Каратерень, из которого начался наш маршрут (по GPS), N 45°57'38.4"; E 051°01'35.7". Абс. высота 64 м над уровнем моря. Биотоп претерпевает несколько смен по мере пересечения бывшего дна моря. Сначала - равнина с надувами песка, большими кустами селитрянки и маленькими – карабарака, или соляно-колосника каспийского. Все это задувается песком. Через 10 мин – уже голая равнина с 20% покрытием солянками! Затем - обширный солончак, на котором

ветер делает смерчи-вихри и лишь местами растет сухая солянка – сведа. Это участок совсем голого дна. Вот уже более получаса едем по абсолютно голому дну Аральского моря. И лишь кое-где едва заметная дорожная колея занесена тонким слоем песка. Абсолютную равнину разнообразят только фитогенные бугры, которые то идут в ряд, как копны сена, то разбросаны редкими точками. И мгла – освещения никакого. Птиц тоже нет.

В 16<sup>55</sup> остановились около вышки на абсолютно голом морском дне. Только на редких буграх выдувания кое-где кустики карабарака...17<sup>30</sup> - описанная равнина стыкуется с такой же, но покрытой сухой сведой. 17<sup>45</sup> - снова абсолютная пустошь, по которой ветер несет поземку из мелкого песка. Пусто! Через какое-то время – полоска земли со сведой, занесенной песочком. Здесь появились жаворонки! Только что пересекли дорогу, ведущую к остаткам древнего города Кердери-2 [XIII в.], обнаруженного на дне Аральского моря. Появились отдельные экземпляры лебеды Пратова (*Atriplex pratovii*), неозндемика осушенного дна Аральского моря.

18<sup>30</sup> - на западе видна узенькая темная полоска – это остров Барсакельмес. Высокие фитобугры, образованные в основном крупными кустами тамариска, и в них, этих густых кустах, масса насекомых, часто встречаются птицы. Координаты: N 45°39'53.9"; E 60°14'57.3". Абс. высота – 28 м над уровнем моря. Все чаще встречаются песчаные надувы, но лебеду постепенно сменила сведа и участились фитобугры. Птиц нет совсем.

19<sup>00</sup> въехали в участок, где среди частых надувов песка появились кусты саксаула. Постепенно песка и саксаула становилось все больше, они полностью заменили голую равнину и в 19<sup>15</sup> мы остановились уже среди саксаулового леса. Отсюда уже хорошо виден Барсакельмес с ГМС и Маяком на нем. Дальнейший путь - по сплошному песку среди молодого и довольно густого саксаульника. В 19<sup>30</sup> въехали на остров через уступ 2 м высотой.

За неполных 4 часа пути (расстояние около 130 км) мы встретили всего 72 птицы, относящиеся к 12 видам (список 17), причем большинство из них (славки, пеночки, чекан, камышевки, бормотушка, горихвостка и даже коршун) – уже на последних километрах пути, ближе к Барсакельмесу, начиная с крупных фитобугров, образованных гребенщиком (см. выше координаты). Более равномерно попадались только жаворонки двух видов, но и они встречались лишь в местах с растительностью – хотя бы минимальной, в виде сведы, перевеваемой песком. На обширных просторах оголенного морского дна птиц не было.

Обратный путь по тому же маршруту 7 мая мы совершили во время разыгравшейся пыльной бури, когда видимость была минимальной (временами – всего 10-15 м). Большая часть пути по оголенному морскому дну



была без птиц. Но как только пересекли полосу закрепления (появилась растительность) – сразу же встретили серого жаворонка и азиатского зуйка. С этого времени удалось насчитать 79 птиц 9 видов (список 18).

**Список 17. Результаты учета птиц на маршруте Каратерень-Барсакельмес  
3.05.2007**

Видовое название птицы	особей	Видовое название птицы	особей
Серый жаворонок ( <i>Calandrella rufescens</i> )	44	Камышевка (вид? <i>Acrocephalus</i> sp.)	2
Малый жаворонок ( <i>Cal. brachydactyla</i> )	9	Южная бормотушка ( <i>Hippolais rama</i> )	1
Славка-завирушка ( <i>Sylvia curruca</i> )	5	Деревенская ласточка ( <i>Hirundo rustica</i> )	1
Серый сорокопут ( <i>Lanius excubitor</i> )	3	Горихв. чернушка ( <i>Phoenicurus ochruros</i> )	1
Пустынная славка ( <i>Sylvia nana</i> )	2	Луговой чекан ( <i>Saxicola rubetra</i> )	1
Зеленая пеночка ( <i>Phyll. trochiloides</i> )	2	Коршун ( <i>Milvus migrans</i> )	1

**Список 18. Результаты учета птиц на маршруте Барсакельмес-Каратерень  
7.05.2007**

Видовое название птицы	особей	Видовое название птицы	особей
Малый жаворонок ( <i>Cal. brachydactyla</i> )	24	Каменка-плясунья ( <i>Oenanthe isabellina</i> )	3
Серый жаворонок ( <i>Calandrella rufescens</i> )	19	Речная крачка ( <i>Sterna hirundo</i> )	2
Большой кроншнеп ( <i>Numenius arquatus</i> )	18	Озерная чайка ( <i>Larus ridibundus</i> )	1
Каспийский зуйк ( <i>Charadrius asiaticus</i> )	6	Хохотунья ( <i>Larus cachinnans</i> )	1
Сизая чайка ( <i>Larus canus</i> )	5	Всего:	<b>79</b>

Чайки, крачки и кулики все летели на запад – против сильного ветра. Жаворонки и плясунья практически не отрывались от земли, причем малые жаворонки взлетали прямо из под колес машины, где явно прятались от сильного ветра в глубокой колее. Обращает на себя внимание то, что это единственный учет, где малые жаворонки превосходили по численности серых.

В заключение хотелось бы высказать пожелание о ежегодном проведении подобных учетов в заповеднике, но только в несколько более позднее время (вторая половина мая), когда устанавливается гнездовой орнитокомплекс, а число мигрантов минимально. Это даст возможность проследить многолетние изменения авифаунистического населения на фоне общих изменений растительности и ландшафта в целом.

Литература

**Березовский В.Г.** Весенний пролет водоплавающих и околоводных птиц на восточном побережье Аральского моря в 1978-1979 гг.//Миграции птиц в Азии. Вып. 8. Алма-Ата, 1983. С. 26-34.

**Березовский В.Г.** Пролет хищных птиц на восточном побережье Аральского моря в 1978-1979 гг.//Экология хищных птиц. М.,1983. С. 7-8.

**Березовский В.Г.** Численность редких и исчезающих видов птиц в период сезонных миграций на восточном побережье Аральского моря//Экология и охрана птиц [Тез.VIII-й Всесоюзн.орнитол.конфер]. Кишинев, 1981. С. 23-24.

**Березовский В.Г., Ауэзов Э.М., Хроков В.В.** Современное состояние орнитофауны восточного побережья Аральского моря и перспективы ее изменения в связи с усыханием акватории//Животный мир Казахстана и проблемы его охраны. Алма-Ата, 1982. С. 30-31.

**Гисцов А.П.** Зимний состав авифауны и ее распределение на острове Барсакельмес//Биология птиц в Казахстане. Алма-Ата, 1978. С. 147-149.

**Гисцов А.П.** Некоторые изменения фауны птиц острова Барсакельмес за последние десятилетия//Мат-лы 6-й Всесоюзной орнитол. конференции. Часть 1. М., 1974. С. 189-190.

**Гисцов А.П.** Пролет воробьиных птиц на острове Барсакельмес (Аральское море)//Биология птиц в Казахстане. Алма-Ата, 1978. С. 133-136.

**Губин Б.М.** Птицы Восточного Приаралья//Русский орнитологический журнал.Экспресс-выпуск. 1999, № 80. С. 3-16.

**Димеева Л.А.** Государственный природный заповедник Барсакельмес // Заповедники Средней Азии и Казахстана. Алматы, 2006. С. 35-41.

**Димеева Л.А., Алимбетова З.Ж.** Заповедник Барсакельмес // Заповедники и национальные парки Казахстана. Алматы, 2006. С. 84-92.

**Елисеев Д.О.** Гнездовая орнитофауна закрепленных песков Барсакельмесского заповедника// Изучение и охрана заповедных объектов. Алма-Ата, 1984. С. 38-39.

**Елисеев Д.О.** Материалы по изучению структуры орнитокомплекса закрепленных песков острова Барсакельмес в гнездовой период//Экол. птиц в репрод.период. Л., 1985. С. 83-88.

**Елисеев Д.О.** Современное состояние орнитофауны Барсакельмесского заповедника и ее динамика за последние 50 лет//Заповедники СССР, их настоящее и будущее. Новгород, 1990. Часть 3. Зоол. исслед. С. 225-227.

**Ерохов С.Н.** Наблюдения за птицами на северном побережье Аральского моря//Казахстанский орнитологический бюллетень 2003. Алматы, 2004. С. 40-41.

**Исмагилов М.И.** Чайки острова Барсакельмес (Аральское море)//Труды Ин-та зоол. АН КазССР, т. 4. Алма-Аты, 1955. С. 166-172.

**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-Аты, 1973. С. 119-125.

**Исмагилов М.И., Васенко Е.П.** Птицы острова Барсакельмес//Труды заповедника Барсакельмес, вып. 1. Алма-Ата, 1950. С. 116-135.

**Коваленко А.В.** Орнитологические исследования в долине нижней Сырдарьи и некоторых прилегающих территориях в 2005 г.//Казахстанский орнитол. бюллетень 2005. Алматы, 2006. С. 59-69.

**Ковшарь В.А.** Наблюдения над птицами дельты Сырдарьи и прилегающих участков обсохшего дна Аральского моря в августе 2000 г.//Selevinia-2000. Алматы, 2001. С. 104-110.

**Степанян Л.С., Галушин В.М.** Материалы по авифауне заповедника Барсакельмес//Орнитология, вып. 4. М., 1962. С. 200-207.

## Судьба островной популяции кулана

Шаймарданов Р.Т.

Институт зоологии МОН РК, Алматы, Казахстан

История реакклиматизации кулана (*Equus hemionus onager*) в Казахстане была начата в начале второй половины прошлого столетия. Так, в 1953 г. на остров Барса-Кельмес была завезена первая партия онагров – самого мелкого подвида кулана. Аборигенный подвид казахстанского кулана (*Equus hemionus finschi* Matschie, 1911) к тому времени был полностью истреблен человеком. До 1958 г. куланы почти не размножались, но после завоза другого самца, куланы островной группы стали стабильно размножаться и расти в численности. Это обстоятельство позволило изымать в 80-х гг. из островной популяции часть куланов для расселения его в другие части Казахстана. Куланами этого подвида стали заселять новые регионы Казахстана, где он существовал исторически (южная Бетпак-Дала, низовья р.Чу; правобережье р.Или в Илийской котловине, и на п-ове Тюб-Караган в Актау-Бузачинском госзаказнике). Судьба островной, костяковой популяции этого вида оказалось весьма драматичной, т.к. активное усыхание и сильное засоление Аральского моря создало проблему дальнейшего существования оставшихся на острове куланов, а так же джейранов и сайгаков. В связи с резким осушением Аральского моря о. Барсакельмес превратился в полуостров. С усыханием единственной пресной скважины в 1997-1998 гг. и деградацией дамб на некоторых бугутах, условия водопойного режима для копытных стали проблематичными. Куланы и джейраны, после нескольких неудачных попыток переместиться на материк, все же покинули остров, переключившись в восточную часть бывшего побережья Аральского моря.

Впервые на материковой части северного и северо-восточного Приаралья по данным Р.В. Яценко (1998, 1999) куланы были замечены местными жителями в окрестностях поселков Старый и Новый Каратерень в мае и июне 1999 г. Они наблюдали 2 группы куланов из 7 и 3 голов. На о. Барсакельмес группа, приблизительно из 100 голов, была отмечена в ноябре 1998 г. во время облета острова. 15 сентября 1999 г. удалось зарегистрировать 26 куланов в группах по 8, 3 и 5 особей. 25 октября 1999 г. было обнаружено более 40 куланов в одном стаде (Яценко, 1998-1999). По отчетным данным заповедника в июне 2001 г. на острове было учтено 33 оставшихся кулана. Во время облета острова в апреле 2004 г. куланов на бывшем острове отмечено не было.

В настоящее время площадь заповедника составляет 160826 га и состоит из участков «Барсакельмес» (50884 га) и «Каскакулан» (109942 га), соединенных экологическим коридором.

Материал для данного сообщения собирался в мае-июне 2004 г. и в августе 2006 г. в заповеднике “Барсакельмес” и прилегающих территориях Восточного Приаралья. В 2004 г выяснилось, что ядром популяции переселившихся куланов стал бывший остров Каскакулан, на котором имеются три скважины с пресной водой. В 2004 г. популяция куланов состояла из 40 особей, а в 2006 г. из 100 особей. Встречались также свежие следы куланов с сеголетками в следующих местах: в урочище Акколь, окрестности озера Кулуколь, урочище Коктобе и урочище Бахы-кудук, возле скважины Бека, в окрестностях могилы Бегим-Ана, вдоль канала протяженностью 70 км, проходящего от пос. Бекарыстанби до пос. Жанакурылыс. Канал служит восточным рубежом распространения и естественной границей обитания кулана в Восточном Приаралье.

Наибольшее количество встреч следов кулана отмечено в окрестностях могилы Бегим-Ана и все они направлены в сторону канала.

Авиаучеты кулана в октябре 2005 г. показали, что группы куланов окончательно закрепились в вышеупомянутых районах. Было учтено 112 куланов в группах: 9, 33, 24, 7 и 32. В августе 2006 г. отмечены две группы куланов с сеголетками всего 100 голов.

Впервые куланы перешли на материк в 1999 г., остальные окончательно покинули остров в 2000-2002 г. На обследованной территории в 2004 г. обитало не менее пяти групп куланов общей численностью 120-140 особей, среди них отмечены жеребята сеголетки.

Таким образом, зона «осушки» и побережья в Восточном Приаралье с пустынной растительностью и саксаулово-тамарисковыми лесами в районе бывших островов Каскакулан, Узункаир и могилы Бегим-Ана являются приютом и новой «родиной» для бывшей островной популяции куланов заповедника “Барсакельмес”.

#### Литература

**Яценко Р.В.** К современному положению популяции кулана в Приаралье //Selevinia. 1998-1999. С 228-229.

## Перспективы мониторинга в заповеднике “Барсакельмес”

Курочкина Л.Я.

Международный эксперт ПРООН

Известно, что заповедники служат передовым звеном сохранения естества природы. Но не только. Их сутью становится не ограниченный мониторинг эталонов девственной системы окружающей среды, а еще и эталон-объектов естественной и антропогенной динамики флоры, фауны, ландшафтов при неминуемых изменениях природы и климата. Три основных Конвенции ООН: по сохранению биоразнообразия, изменению климата, борьбе с опустыниванием (Рио, 1992) ждут ответов от ООПТ на поставленные вопросы глобального значения. Среди ответов, прежде всего, желателен **сравнительный анализ** изменений в биоразнообразии, тенденциях формирования и деградации природных и антропогенно затронутых объектов. Важна оценка пороговых значений антропогенных воздействий. Для решения таких **задач** заповедникам, безусловно, необходимо расширить свои наблюдения на сопредельных аналогичных территориях. Это возможно в буферных зонах биосферных резерватов и национальных парков. А для заповедника Барсакельмес еще и на **уникальных объектах новой суши** – осушенном дне Аральского моря. Это перспективная возможность расширить наблюдения в уникальных условиях, нигде ранее в Евразии так объемно не представленных. Новую сушу иногда неудачно называют *Аралкумом*. Уж скорее это *Аралсор*. Ведь не только пески (кум) обнажены на новой территории теперешних пустошей, сколько засоленные в разной степени грунты несформировавшихся солончаков. Небольшие массивы *кумов* отмечаются только по бывшим и обнажившимся баровым островам старого мелководья. Барсакельмес – ранее остров, а ныне полуостров, скоро, по-видимому, будет мостом, соединяющим Кызылкумы и плато Устюрт. Описание новых объектов становится насущной задачей исследователей заповедника. Заповедник уже становится *базовым* учреждением для ряда грядущих биолого-экологических проектов века. Для Барсакельмеса было бы своевременным и расширение полномочий по сохранению водно-болотных угодий (ВБУ) в аванделъте Сырдарьи и южного Малого моря. Эти объекты имеют глобальное значение согласно Рамсарской Конвенции. Среди ВБУ Казахстана им отведено четвертое место после Коргалжинского, Алакольского заповедников и ВБУ р.Урал с прилегающим побережьем Каспия. В проектах Национальной стратегии по сохранению и сбалансированному использованию биологического разнообразия Республики Казахстан (1999) среди объектов рекомендуемой сети особо охраняемых ВБУ международного значения также отмечена дельта

Сырдарьи и прибрежные участки Аральского моря. Проект ориентирован на выявление и сохранение ВБУ, соответствующих критериям Рамсарской Конвенции. Конечной целью проекта является обеспечение устойчивого использования промысловых видов птиц, сохранение исчезающих и уязвимых видов флоры и фауны. Как следствие проекта отмечается *создание сети охраняемых ВБУ, обеспечение их устойчивого функционирования*, придание им статуса ООПТ, при этом намечено необходимое изучение биологического и ресурсного потенциала экосистем, включая самих птиц, кормовую базу для них, погруженную, надводную и прибрежную растительность. Проект подготовлен проф. А.Ф. Ковшарем, и пока лишь для трех территорий осуществляется подробная оценка (заповедники Коргалжын и Алакольский, а также дельтовая часть Урала с прилегающим побережьем Северного Каспия).

Важным аспектом летописи природы заповедников служит выбор ключевых видов и сообществ. Каждая заповедная территория, существующая в изоляции от внешних антропогенных воздействий, невольно сравнивается с сопредельными участками, аналогичными по коренным экосистемам и, прежде всего, с их растительностью. И ключевые объекты мониторинга подбираются по их значимости и ценности ресурсов. Выбираются виды и сообщества редкие, уязвимые и коренные, репрезентативные для Республики Казахстан, административной области или района, а тем более имеющие глобальное значение, представляющие международный интерес.

Для заповедника “Барсакельмес” и сопредельных территорий намечается составление актуальных **тематических и целевых** карт, в том числе с определением места новой территории в природном районировании. Предполагается картирование ареалов ключевых объектов, составление карты значимости экосистем (см. ниже) и их трансформации в связи с внешними воздействиями. В оптимальном варианте наиболее перспективны *крупномасштабные* карты. Для заповедника “Барсакельмес” в его новых границах наилучшим будет составление географо-экологического **Атласа** – первого Атласа природы заповедника “Барсакельмес”.

В настоящее время используется экосистемный подход к объектам исследования, мониторинга и охраны. Его основы общеизвестны (Tansley, 1935; Сукачев, 1966; Уиттекер, 1980; Сочава, 1978; Биокомплексные ..., 1969 и др.). Методы экосистемного подхода с успехом использованы при многолетних стационарных исследованиях 1965-1990 годов, проведенных в Институте ботаники АН КазССР (Биологические основы..., 1968; Комплексная характеристика ..., 1990 и др.). Анализ среды обитания, структуры, функционирования, почвенно-климатических показателей, динамики экосистем на уровне биогеоценозов проводился по проектам МАБ, Международной биологической программе. Биогеоценоз (по Сукачеву)

является «элементарной ячейкой материального и энергетического обмена...», трактуемой как экосистема в границах фитоценоза (Лавренко, Дылис, 1968), что позволяет считать его дробной единицей экологической дифференциации суши и реально, по фитоценозам, определять (отделять) элементарные экосистемы друг от друга» (Вальтер, 1982; Describing ecosystems..., 1990; Дроздов, Мяло, 1997).

Подробные описания именно элементарных экосистем (их типов, как типов фитоценозов) наиболее приемлемо для характеристики природы заповедников. Включение в экосистемы объектов фауны до настоящего времени остается проблематичным и требует принципиального решения.

При картографировании экосистем выделение территориальных единиц экосистем, их комплексов, сочетаний, экологических рядов в картируемом выделе (Ботаническая география..., 2003) определяется выбором масштаба картографирования. В условиях пустынь элементарные экосистемы показаны только в крупном масштабе. Для заповедников предложена общая классификация экосистем (автор Е.И. Рачковская), использованная при картировании экосистем в масштабе 1:200 000 (Глобально значимые..., 2007). С уточнениями для экосистем осушенного дна моря классификация составлена на территорию Барсакельмесского заповедника (таблица 1). Особо отмечены экосистемы новой суши, где почвенно-растительный покров находится на начальной стадии формирования.

Крупномасштабные геоботанические карты были по своей сути близки картам экосистем, геосистем и биогеоценозов. Однако классифицировалась преимущественно растительность. Специализированные экологические карты Азиатского региона - средне- и мелкомасштабные (Глобально значимые..., 2007; Национальный Атлас..., 2006). Они не выявляют всех элементарных экосистем. При необходимой генерализации и, тем более, при дистанционном зондировании по космоснимкам в легендах упускаются сообщества с небольшим ареалом, элиминируются редкие экосистемы, занимающие небольшие площади, но столь существенные для заповедников. Еще раз напомним о необходимости крупномасштабного картографирования и создания заповедных натуральных эталонов комплексности экосистем. Без эталонов дешифрирование космоснимков теряет достоверность. Космоснимки для растительности и почв дают менее достоверный материал по сравнению с аэрофотосъемкой. Аэрофотосъемка в Казахстане широко применялась Пастбищно-мелиоративным трестом и Леспроектом в послевоенные годы. Созданные на этой основе Карты землеустройства, почв, пастбищ для областей и районов Казахстана и сейчас служат базовой основой оценки динамики экосистем в условиях изменяющегося антропогенного воздействия.

Экологические карты определяют новый этап и в ботанической географии, в ландшафтоведении, почвоведении, т.к. способствуют обобщению



и унификации покомпонентного районирования природных объектов. Но, к сожалению, не выявляют существенных показателей функционирования и роли компонентов в экосистемах; толерантности биотопов к внешним воздействиям. Первые попытки такой оценки в экосистемах заповедников продемонстрированы исследованиями по проекту ВБУ в 2005 г. (Глобально значимые..., 2007).

#### Методические рекомендации к определению ценности экосистем

Предлагаемая методика анализа экологической ценности и функциональной роли растительности в экосистемах объединяет ряд показателей, на основе которых устанавливается уровень ценности охраняемых объектов и роль компонентов экосистем в ландшафтах. Попытка подобного анализа была осуществлена ранее, например, при картировании Волжско-Уральских песков (Макулбекова, 1992; Курочкина и др., 2003) и еще раньше на стационарах Института ботаники АН КазССР при изучении в сообществах фитолимата по фенологическим сезонам, а также при оценке физиологических показателей. В исследованиях Л.В. Шабановой, Н.П. Лошкаревой, С.Е. Есеновой, Е.Н. Коробовой и др. выявлены основные закономерности функционирования доминирующих сообществ в условиях стационаров в Приаралье, Таукумах. Наибольшую известность получили данные по хозяйственной продуктивности, являющейся результатом ассимиляционных функций растений. Таковы многочисленные среднемноголетние расчеты по урожайности пастбищ, сенокосов, пашни в материалах КИО НПЦЗем (Гипрозем), а ранее Центральной комплексной экспедиции и Пастбищно-мелиоративного треста. Но наиболее достоверны полные сведения о биологической продуктивности и круговороте веществ, обобщающие данные по производству и запасам вещества в надземной и подземной органической массе сообществ, в мортмассе и опаде. Для Казахских экосистем такие сведения крайне ограничены. Слабо изучена сезонная динамика биопродуктивности (Продуктивность..., 1977), а для заповедников подобные ценные сведения вообще отсутствуют, хотя именно они определяют основу функционирования экосистем.

Основными, возможно интегрирующими показателями ценности и функциональной роли экосистем служат показатели растительности. Известно, что растительный покров один из самых существенных и мощных *средообразующих факторов* биосферы, базовый элемент любых экосистем. Видовое флористическое разнообразие представляет исходное звено формирования важнейших трофических цепей, определяющих круговорот вещества и энергии. В количественных соотношениях в настоящее время еще не выявлены различия экосистем по круговороту, хотя служат решающими в определении их ценности.

**Таблица 1.** Классификация экосистем (пример для Барсакельмеса и сопредельных территорий)

<b>Классификационная категория</b>	<b>Подразделения экосистем</b>
Биогеосистемы (макроландшафты)	Наземные природные. Реликтовое морское дно. Аквальные.
Классы экосистем	Автоморфные. Полугидроморфные. Гидроморфные. Переходные, формирующиеся на осушенном дне Аральского моря
Подклассы автоморфных экосистем – климатипы (зональные типы) и подклассы экосистем - экотонів	Северных пустынь на бурых почвах. Настоящих пустынь на серобурых почвах и песках. Староостровных (последние возможно объединить с подзонами северной, средней и южной пустыни). Пустошные по осушенному дну Аральского моря, в том числе саксаулово-гребенщиковые.
Подклассы полугидроморфных экосистем	Галофитных и гемигалофитных полукустарничковых и полукустарниковых на солонцах и солончаковых серобурых почвах. Серии остаточных и формирующихся экосистем на осушенном дне моря. Галопсаммофитные на засоленных песках бывших баровых островов (остаточные)
Подкласс гидроморфных экосистем	Тугайные на лесо-луговых почвах. Луговые на луговых почвах. Лугово-болотные на почвах болотно-торфянистых. Сочносолянковые на солончаках. Сочносолянковые, пустошные, остаточные и сериальные длительнопроизводные. Псаммофитные по песчаным отложениям на пустошах, реликтовых пляжах с близким залеганием грунтовых вод (чуротных песков и дельтовых равнин).
Подкласс антропогенно производных экосистем	Агрэкоэкоэстемы: пашни, лесопосадки, сады и парки населенных пунктов, техногенные экосистемы (дамб, пляжей, водохранилищ и др.).
Группы экосистем	Объединения экосистем в картируемом выделе
Типы экосистем	Объединения элементарных экосистем, биогеоценозов по Сукачеву, по типу фитоценозов, единству среды обитания

Общая экосистемная оценка роли растительности для пустынных песчаных экосистем Казахстана осуществлена при картировании Волжско-Уральских песков Г.Б.Макулбековой Л.В.Шабановой Л.Я.Курочкиной Л.Л.Стоговой (Макулбекова, 1992; Курочкина и др., 2003; 2007).

Для районов ООПТ, ориентированных на охрану водно-болотных угодий для мигрирующих птиц международного значения впервые предложена оценка значимости экосистем по их флористическому разнообразию и роли растительности в функционировании биоты. Разработчики подхода: Е.И. Рачковская, экологи-исполнители и руководители проекта ПРООН/ГЭФ по глобально значимым водно-болотным угодьям (ВБУ) воспользовались условной системой оценочных баллов для рассматриваемых параметров: флоре, растительности, антропогенной нарушенности, функциональной роли (Природные... , 2007). Оценка проведена с учетом зональности почвенно-растительного покрова, разнообразия и тенденций динамики экосистем по выделенным районам. На картах экосистем при районировании описываемых ВБУ установлено участие коренных сообществ с ненарушенным почвенным покровом. Приводятся необходимые сведения по экологическому состоянию автоморфных, полугидроморфных, гидроморфных и аквальных экосистем.

Общая оценка включает ряд существенных характеристик. В их числе:

- ценотическая, экосистемная, флористическая уникальность;
- значимость: глобальная, национальная, региональная (по наличию редких видов и сообществ);
- репрезентативность для района, зоны;
- ландшафтостабилизирующая, средообразующая роль, в том числе: водоохранная, водорегулирующая, противозерозионная, солерегулирующая и др.;
- стацио (био)защитная роль;
- ресурсно-биотическая роль: кормовая, сырьевая многофункциональная ценность.

Рекомендуется пример оценки ценности основных экосистем Барсакельмеса. В таблице 2 приведен пример предварительной оценки только для саксаульников, биюргунников и пустошных экосистем, контрастных по значимости. Возможно уточнение данных и дополнение желаемых показателей, в том числе для биоразнообразия (флоры, фауны) и др.

Для заповедника Барсакельмес в его новых границах, так же существенно провести районирование экосистем, особо выделив вновь формирующиеся сообщества осушки и определить *своеобразный статус* (ценность) пустошных пространств. Для них требуется разработка особого

подхода, включающего почвенно-зональную специфику, сильную климатическую (погодно-климатическую) зависимость, оценку и наличие семенного банка флоры и возможные трансгрессии видов с сопредельных заросших территорий. Первостепенное значение в плане самозарастания будет иметь скорость формирования соответствующих экотопов пустошей. Наблюдение последних пятидесяти лет за зарастанием новой суши, свидетельствуют, о крайне медленном освоении морских обсыхающих грунтов Аральского района. Ограниченно биоразнообразии флоры, фауны устойчивых экосистем.

В настоящее время по научному потенциалу заповедник в состоянии обеспечить решение ряда проблем экологии для своего региона. Свидетельство тому - участие заповедника в международных проектах с Германией и Японией, выполненных совместно с квалифицированными специалистами Института ботаники и фитоинтродукции и ЦДЗ и ГИС «Терра» (Н.П. Огарь, Л. А. Димеева, Б.В. Гельдыев и др.). В числе этих исследований известен опыт фитомелиорации на осушенном дне моря (Огарь и др., 2005); космосъемка и дистанционное картографирование Приаралья; оценка биологического разнообразия и динамики зарастания новой суши. В итоге ожидается издание монографии в Германии с участием казахстанских авторов.

Существующие барьеры ограниченного финансирования тематики заповедника частично нивелируются внешними инвестициями, по дополнительным проектам, в том числе на международном уровне. Национальная экологическая политика, безусловно, приветствует гранты ПРООН, ГЭФ, Регионально-Экологического центра и др. Однако существующая тендерная основа получения заказной тематики по экологическим проектам Республики, определяет не всегда желаемых и компетентных исполнителей. Снижается не только ожидаемый результат, уровень исследования, но и реальный научно-методический подход. Это особенно заметно при решении актуальных проблем природопользования без учета соответствующей современной ситуации на экосистемном уровне, особенно по состоянию объектов биоразнообразия, нарушенности экосистем, степени их сформированности и эндоэкогенеза.

Схема взаимодействующих структур даже при выполнении крупномасштабных проектов, сводится к ситуациям слабых вертикальных и горизонтальных связей (рисунок 1). Пилотные проекты на ограниченных (мелких) территориях, как правило, не имеют тенденций к тиражированию. Примером могут служить проекты: «Пастбища»- GTZ-ПРООН, 2000-2001 г.г.; «Оазис» - ГЭФ/ПМГ – 1998-1999 г.г.), оставившие только методический след проведенных успешных опытов по фитомелиорации и управлению пастбищами.

**Таблица 2.** Рекомендуемый пример оценки значимости экосистем (в условных баллах, при сравнении значимости растительности в экосистемах)

Показатели значимости, баллы	Экосистемы, баллы				
	Саксаульники		Пустоши		Биургунники
	Барсакельмес	Каскакулан	Солончаковые	Песчаные	Барсакельмес
Уникальность экосистем, объектов оценки					
Флористическая (по числу редких и эндемичных видов), 1 вид = 1 баллу	1	-	-	1 южный вид <i>Stipagrostis</i>	-
Ценотическая высокая – 3 балла средняя – 2 балла низкая – 1 балл	1	3 (сеяные)	-	1	-
Репрезентативность для пустынь (возможна оценка по площади)					
Высокая – 3 балла Средняя – 2 балла Низкая – 1 балл	3	2	2	3	3
Функциональная значимость					
Ландшафтостабилизирующая, 1-3 балла	3	3	-	-	3
Водорегулирующая, 1-3 балла	3	3	1	2	1
Средообразующая, 1-3 балла	3	3	-	-	3
Солерегулирующая, 1-3 балла	3	3	2	2	3
Стабилизационная, 1-3 балла	3	3	1	-	1
Ресурсная: 1) кормовая, 2) сырьевая	1 1	1 1	- -	- -	1 1
Суммарный балл значимости	22	22	6	8	15

### Природа бывших островов

В природе Аральского региона своеобразна биота Аральских островов. Среди них биоразнообразие достаточно полно изучено только для

Барсакельмеса. Практически отсутствует оценка флоры многочисленных (около 200!) островов Акпеткинского архипелага.

В настоящее время границы широко известных островов Возрождения и Барсакельмес претерпели столь значительные изменения при осушении моря, что теряют свой прежний статус. Полоса осушки и коренного берега (древней дельты Сырдарьи) объединилась в 1990 году. В районе песчаных баров у бывшего острова Барсакельмес уже слабо различимы реликтовые пляжи и ежегодные береговые валы отступавшего моря. Исчезли фиксировавшие их гидроморфные группировки однолетников. Расширилась полоса саксаулово-гребенщиковых зарослей еще частично сохранившая черты гидроморфной флоры. Далее на осушке только легкие песчаные грунты продолжают медленно зарастать псаммофитами. Пионерами среди них были селин, а затем кустарники, завершающие сингенез. Формирование зональных сообществ из жузгунов (секции *Pterococcus*) и саксаулов (*Haloxylon aphyllum*, реже *H.persicum*), с участием кустарниковых астрагалов проходит по типу северотуранских пустынь. Остров Возрождения в границах Казахстана уже в ближайшие годы объединится с полуостровом Куланды, новая суша бывшего острова ждет своих исследователей. Сведений о флоре и экосистемах Возрождения нет. Бывшее дно моря с отметками 25 м абс. и солеными грунтами, по-видимому, будет крайне медленно зарастать, как и новая полоса суши между бывшими островами Барсакельмес и Каскакулан. За 40 лет осушка покрылась растительностью не более, чем на 20%, а остальная территория представлена пустошами. Эти сведения требуют уточнения при детальном исследовании. На современных картах опустынивания (Национальный Атлас Республики Казахстан, 2006, т. III). на осушке зафиксировано сильное опустынивание: деградация растительности, слабое формирование почв, техногенное опустынивание. Заповедник "Барсакельмес" в прежних границах не затронут деградацией, но частично потерял численность сайги, куланов и их консортов.

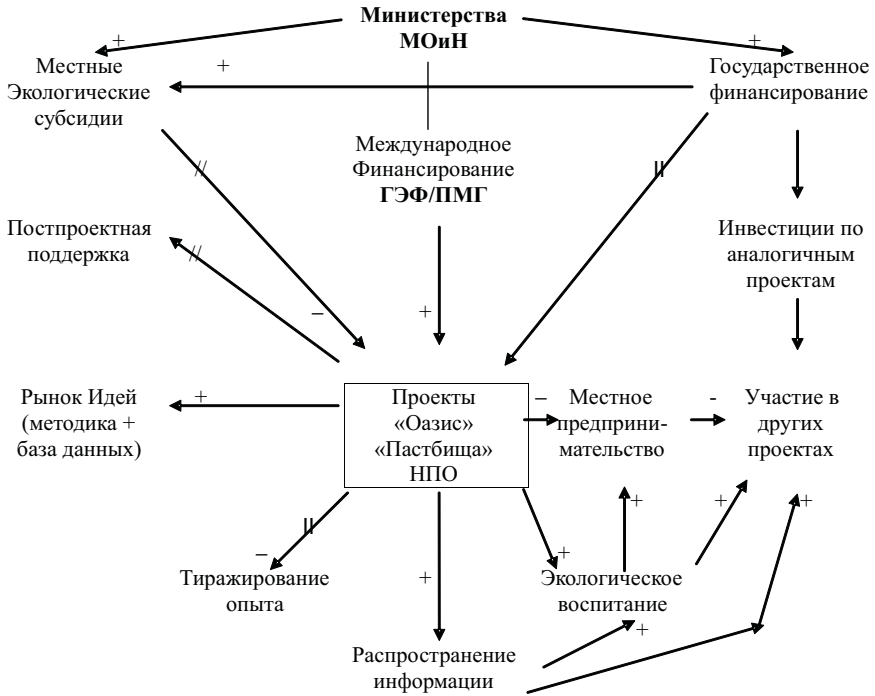
Полностью «потеряны» бывшие острова восточной части Аральского моря. Среди них Узункаир, Каскакулан, Лазарева, Кокарева и др. Большинство из них – острова баровые песчаные, низкие. Их границы фиксировались узкими лентами гребенщиков, тростника, лебеды. На заросших участках были типичны кустарниковые сообщества, иногда с саксаулом, терескенники и адраспанники. Полоса песчаной осушки фиксировалась селином и эремоспартоном. А уже в районе урочища Босай в 1979 г. была отмечена песчаная акация Конолли (южный тип ксерофитного дерева) и *Ephedra strobilaceae* (также южнотуранский вид кустарниковой эфедры) и ныне редкая мавзолея (*Mausolea eriocarpa*).

Наибольший научный и природоохранный интерес представляют бывшие острова Акпеткинского архипелага на границе с Узбекистаном,

прорезанные бывшими протоками и заливами Аральского моря. Островов было более 200! Это очаг высокого биоразнообразия флоры, фауны, экосистем. Бывшие острова песчаные, высотой 5-20 метров. При осушении берега островов еще были покрыты тростниковыми зарослями. Острова редко посещались людьми, были малодоступными с моря и с суши, с восточной пустыни Кызылкум. Их ландшафты имели типичный вид кустарниковых пустынь с осокой в нижних ярусах. Так называемые рангово-ксеродендровые сообщества (*Calligonum* spp., *Haloxylon persicum*, *H. aphyllum*, *Ammodendron canollii*, *Salsola richteri*, *Carex pachystilis*, *C. physodes*, *Stipagrostis karelinii* и др.). Видовой состав и доминирование специфических видов песчаной акации, селина, черкеза подтверждают справедливость проведения рубежа между северной и южной подзонами пустынь на уровне р. Жанадарья – Акпетки, а не южнее (Курочкина, 1978; 2003).

Пески островов поддерживались на стадии полуразбитых за счет обитавших здесь кабанов и куланов. Многочисленные кабаньи копки и лежбища мы встречали в 1978 г. на склонах бугров и в кустарниково-тростниковых зарослях понижений. Куланы встречены на северных Акпеткинских островах. Вероятно их расселение с Барсакельмеса в зимнее время. Загадочными для нас остались явные следы крупных кошачьих в районе северного пролива, где еще прошел наш катер. Полоса осушки составляла более 2 км, а на острове к западу нами отмечены великолепные тростниково-гребенщиковые заросли, уже приобретающие вид остаточных куртин. На образованной голой пустоши почвоведы отряда «копали грунт» - почвенный разрез, уже на глубине 50 см обнаружена кайма близких грунтовых вод. А на глубине 1 м с небольшим обнаружен «законсервированный» корень саксаула. Как мы установили, возраст дерева был приблизительно не менее 30 лет – т.е. возраст зрелости и плодоношения. Такие находки не единичны, но сколько лет этим «консервам»? Гребенщиковые заросли гидроморфного типа практически были пронизаны узкими «тропами» с отмершим тростниково-разнотравным или галофитным ковром, но уже сухим. И вдруг на песчаном грунте эти явные следы кошек. Причем свежие, уже поверх наших следов. А мы возвращались после описания зарослей. Восторг и ужас! Но мы были одни с Г.Б. Макулбековой. Звали сотрудников, далеко от нас изучавших грунт пустоши, бежали к ним. Возможно, это были следы волка, а не гепарда?

Что ныне представляет биота островов? Каковы ее остаточные элементы? Что абсолютно достоверно, то это куланы, группа до 10 голов мирно паслась вблизи нашего профиля. Потревоженные нами, они скрылись в зарослях. Мы с большим сожалением покинули этот уголок Акпетков. А на борту катера нас ждал крупный лебедь, он показался нам раненым, на самом деле линял, но с большим удовольствием ел мойву, которую моряки захватили из Аральска. Ссаживаться за борт лебедь вовсе не хотел, шипел и клевался.



**Рисунок 1.** Схема взаимодействия (+, -) и барьеров (II) выполнения проектов

### Пульсирующие ареалы маревых

Среди видов – представителей семейства Chenopodiaceae по побережьям Барсакельмеса, как и берегам осушающегося Аральского моря в период 1960-2000 годов и поныне вслед за отступающим морем кочуют группировки солероса (*Salicornia europaea*), сведы (*Suaeda acuminata*, *S. crassifolia*), петросимонии (*Petrosimonia triandra*), лебеды (*Atriplex pratovii*). Наиболее оригинальны по физиономичности моноценозы сведы. Численность особей в популяциях и высокое проективное покрытие позволяет считать однолетниковые группировки сложившимися сообществами. Они характеризуют пионерные стадии первичного зарастания осушенного дна моря в период его обсыхания. Типичные стадии сингенеза (Курочкина, Вухер, 1987). Будучи однолетниками сообщества и разреженные группировки этих видов существуют на освоенной территории не более 1-3 лет, если нет постоянных весенних заплесков (сгонно-нагонных явлений), то пляжи обсыхают. Солерос и сведа представляют своеобразные растения амфибии, как и кустарниковые гребенщики. Прорастают при гидроморфном режиме грунтов. Парадоксально,



флоры, экосистем при заповедном режиме, использовании, зарастании новой суши. Изучение динамики формирования экосистем новой суши имеет особое значение в решении теоретических вопросов сингенеза растительности. При подобном сингенезе происходит стремительный переход от гидроморфных экосистем к автоморфным. Или возникает многолетняя пауза в зарастании. Существенна ориентация на оценку и обеспечение устойчивого функционирования ВБУ по Рамсарской Конвенции. Также первостепенным представляется картографирование экосистем заповедника в новых границах на основе экосистемного подхода с последующей оценкой их состояния, функционирования и анализа ценности экосистем по показателям нарушенности, функциональной роли, репрезентативности и др., что определит пути необходимых мероприятий охраны и управления.

Перспективны следующие направления экологических исследований: оценка изменений природы бывших островов Аральского моря; пульсирующих ареалов маревых; создание Атласа заповедника “Барсакельмес” и сопредельных территорий; разработка теоретических основ первичной динамики формирующихся экосистем новой суши.

#### Литература

- Биокомплексные исследования в Казахстане. Л.: Наука, 1969. 495 с.
- Биологические основы использования и улучшения пастбищ Северного Приаралья (ред. Б.А.Быков). Алма-Ата, 1968. 135 с.
- Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной зоны). Санкт-Петербург, 2003. 424 с.
- Вальтер Г.** Общая геоботаника. М.: Мир, 1982. 264 с.
- Галиева Л.А.** К вопросу о распространении *Atriplex fominii* (Chenopodiaceae) // Ботан. журн. 1984, № 10. Т.69. С. 1414-1216.
- Глобально значимые водно-болотные угодья Казахстана. Т.1-3. Астана, 2007.
- Дроздов Н.Н., Мяло Е. Г.** Экосистемы мира. М., 1997. 298 с.
- Ильин М.М.** О новом прибрежнокаспийском виде лебеды *Atriplex fominii* Iljin // Сборник работ, посвященный памяти А.Ф.Фомина. Киев: Изд-во АН УССР, 1938. С.45-50.
- Комплексная характеристика пастбищ пустынной зоны Казахстана (ред. Л.Я.Курочкина, Л.В.Шабанова). Алма-Ата: Наука, 1990. 232 с.
- Курочкина Л.Я.** Псаммофильная растительность пустынь Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1978. 271 с.
- Курочкина Л.Я., Макулбекова Г.Б.** Оценка функциональной значимости экосистем при картографировании // Растительный мир и его охрана. Труды Международной конференции. Алматы, 2007. С 145-147.

что при существовавшем отступании моря как минимум на два километра в год растения поставляют семена на новые кромки моря, несмотря на вязкий грунт солончаков, поглощающих опад солянок вместе с семенами. А семена теряют всхожесть практически к зиме. Вместе с тем, вслед за уходящей водой полосы очень обильных по численности сочных солянок сопровождают берега водоемов. А затем, если не образовалось мелких остаточных солончаков по микрозападинам осушенного дна, наступает диапауза зарастания суши. Диапауза представляет перерыв сингенеза, наиболее типичный для данной территории и предсказанный нами ранее. Первая стадия кочующих галофитов – суккулентов свойственна побережьям Арала и Каспийского моря. На Каспии при колебании уровня моря и широком развитии сгонно-нагонных явлений, сообщества галофитов имеют пульсирующий характер и кочуют из года в год по границам заплесков. Образно выражаясь «кочующий сингенез» - явление практически не описанное и теоретически не имеет четкого обоснования.

Наибольший интерес представляют поселения редкого вида лебеды (*Atriplex pratovii*) по берегам обсыхающих участков. Впервые этот вид был описан в районе урочища Баян (бывший гидрометпост на берегу Арала) как лебеда Фомина (Галиева, 1984). Ранее этот вид отмечался только на западном побережье Каспийского моря (Ильин, 1938). Впоследствии на основе гербарных сборов, хранящихся в БИН им. В.Л.Комарова и собственных сборов А.П.Сухоруков (Mavrodiev, Suchorukow, 2003) описал новый для науки туранский вид – лебеду Пратова. В окрестностях метеостанции Баян, что у поселка Каратерень, в 80-е годы мы еще застали дерево, посаженное Т.Г. Шевченко. А лебеда тоже кочевала за морем, но преимущественно по песчаным, более опресненным грунтам. Довольно обширные гидроморфные сообщества этой лебеды были нами описаны у бывших островов Лазарева, Каскакулан, в урочище Босай и др. В настоящее время ареал лебеды Пратова как доминанта, по-видимому, сокращается. Лебедовые сообщества отмечены нами по песчаным пляжам Барсакельмеса и на восточном побережье Аральского моря (урочище Козжетпес). На стадии сингенеза поселение лебеды следует ожидать по опресненным грунтам западных берегов моря. Будет очень интересно провести мониторинг в заповеднике “Барсакельмес” за этими кочующими и пульсирующими по годам группировкам суккулентных и галофитных псаммогидроморфных маревых. Определить границы изменяющегося ареала уникальной для Казахстана лебеды Пратова, как трансграничный, возможно южнотуранский, еще предстоит будущим исследователям осушающихся побережий Аральского моря.

Таким образом, перспективы экологического мониторинга в заповеднике Барсакельмес, прежде всего, связаны с изменением его статуса – организацией биосферного резервата. Первостепенное значение будут иметь исследования по сравнительному анализу изменений природной среды,

**Курочкина Л.Я.** Саксауловые и кустарниковые пустыни // Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной зоны). Санкт-Петербург, 2003. С.83-104.

**Курочкина Л.Я., Вухрер В.В.** Развитие идей В.Н.Сукачева о сингенезе // Вопросы динамики биогеоценозов. Чтения памяти академика В.Н.Сукачева. М., 1987. IV. С.5-27.

**Курочкина Л.Я., Шабанова Л.В., Карибаева К.Н., Макулбекова Г.Б.Сериков Г.Б., Лысенко В.В.** Экологические ограничения природопользования на территории Северного Прикаспия // Экология и нефтегазовый комплекс (ред.М.Д.Диаров). Т.5. 2003. 247 с.

**Лавренко Е.М., Дылис Н.В.** Успехи и очередные задачи в изучении биогеоценозов суши СССР // Ботан. журн. 1968. Т.53, №2.

**Макулбекова Г.Б.** Картографическая оценка основных функций растительности Северотуранских пустынь // Проблемы освоения пустынь. Ашхабад. 1992, №5. С.66-68.

Национальная стратегия по сохранению и сбалансированному использованию биологического разнообразия Республики Казахстан. Кокшетау, 1999. 336 с.

Национальный Атлас Республики Казахстан. 2006. Т.III.

**Огарь Н.П., Бижанова Г.К., Димеева Л.А., Пермитина В.Н.** Фитомелиорация солончаковых пустынь побережья Аральского моря // Известия Нац. АН РК. Сер.биол. и мед. 2005, №1. С.89-93.

Природные условия и экосистемы // Глобально значимые водно-болотные угодья Казахстана. ВБУ дельты Урала; Тенгиз-Коргалжынская система озер; Алаколь-Сасыккольская система озер. Т.1-3. Астана, 2007.

Продуктивность растительности аридной зоны Азии (Итоги советских исследований по Международной биологической программе). Л.: Наука, 1977. 232 с.

**Сочава В.Б.** Введение в учение о геосистемах. Новосибирск, 1978. 320 с.

**Сукачев В.Н.** Основные понятия о биогеоценозах и общее направление их изучения // Программа и методика биогеоценологических исследований (ред. В.Н.Сукачев, Н.В.Дылис). М.: Наука, 1966. С.7-19.

**Уиттекер Р.** Сообщества и экосистемы. М.: Мир, 1980. 398 с.

Экосистемы Монголии. М.:Наука, 1995. 223 с.

**Mavrodiev EV, Suchorukow AP.** Systematische Beiträge zur Flora von Kasachstan // Ann.Naturhist.Mus.Wien. 2003. März. 104 B. 699-703 pp.

**Tansley A.G.** The use and abuse vegetation concepts and terms // Ecology. – 1935.- V.16. N 3.

Describing ecosystems. Victoria B.C. 1990.

# **Закономерности эколого-демографических процессов Казахстанского Приаралья**

Токмагамбетова Р.Ю.

Институт географии АО «ЦНЗМО», Алматы, Казахстан

## **Социально-экономические факторы, обуславливающие эколого-демографическую ситуацию Кызылординской области**

В числе проблем социально-экономического развития и повышения уровня жизни населения особое место занимают проблемы территориального регулирования распределения фонда потребления, установления научно-обоснованных соотношений в уровне доходов и потребления в регионе с учетом социально-экономических, природно-климатических, демографических и других особенностей жизни, труда и быта.

Многочисленные исследования свидетельствуют о том, что территориальные различия в уровне жизни прямо и непосредственно влияют на такие социально-экономические процессы и явления, как миграция населения, демографическая ситуация (рождаемость, смертность, продолжительность жизни, здоровье населения), уровень образования и квалификации кадров, обеспеченность общественного производства рабочей силой, что определяет, региональную и общественную эффективность производства.

Уровень социально-экономического развития Кызылординской области характеризуется низким производством и потреблением материальных благ. Повышение результативности производства на региональном и на республиканском уровне невозможно без создания оптимальных условий воспроизводства рабочей силы, а также для привлечения и закрепления трудовых ресурсов в наиболее перспективных в экономическом отношении районах. Это является необходимой предпосылкой формирования динамичной территориальной структуры сельского хозяйства, важным условием развития всей экономики республики.

За последние годы наблюдается динамичное развитие экономики области. Валовой региональный продукт за 2004 год составил 164,0 млрд. тенге и по сравнению с 1995 годом возрос в 8 раз. Валовой региональный продукт на душу населения в области составил 268,9 тыс. тенге, что ниже среднереспубликанского показателя (333,7 тыс. тенге). Доля сельского хозяйства Кызылординской области в валовом внутреннем продукте (ВВП) страны составляет около 8,5% и не может значительно измениться в ближайшей и долгосрочной перспективе. В Кызылординской области в 2004 г. доля валового продукта (ВП) сельского хозяйства от республиканского показателя была очень низкой и составляла всего 2,3%. Основная часть населения, проживающего в

зоне ирригационного освоения долины р.Сырдарьи представлена сельскими жителями. Доход от реализации продукции сельского хозяйства области в 2004 г. составил 1,6 млрд. тенге, на душу сельского населения в расчете на месяц 5208 тенге, что ниже республиканского показателя в 2 раза. Величина прожиточного минимума в 2004 г. в среднем на душу сельского населения в месяц составила 5208 тенге против 5427 тенге по республике. Доходы домашних хозяйств, использованные на потребление в 2004 г. в среднем на душу в месяц в Кызылординской области – 5925 тенге (в 1,4 раза ниже среднереспубликанского показателя), в республике – 8387 тенге. Величина продовольственной корзины в 2004 г. в среднем на душу сельского населения в месяц была немного ниже, чем по Казахстану и составила 5208 тенге против 5427 тенге среднереспубликанского значения. В Кызылординской области 35,7% населения сельской местности, имеют доходы, ниже величины продовольственной корзины в 2004 г. (Постановление..., 1992). Сложившаяся экономическая ситуация сельских регионов требует мер реальной помощи для подъема сельской экономики и доходов населения Кызылординской области. Объем валового регионального продукта в 2005 г. составил 2,3% в структуре республиканского валового внутреннего продукта (ВВП) и явился одним из самых низких (после Жамбылской области) среди областей Казахстана. ВВП Кызылординской области в 2004 г. составил 163989,7 млн. тенге, увеличив свое значение в 7,7 раза по сравнению с 1995 г. (таблица 1).

Среднеобластная численность занятых в экономике человек увеличилась за пятилетний период с 220,1 до 267,1 тыс., а в Аральском и Жалагашском районах количество занятых в сельском хозяйстве минимальное. В Кызылординской области с 1999 г. до 2004 г. наблюдается тенденция сокращения уровня безработицы с 16,1% до 10,2%. Уровень безработицы в Аральском районе составил 12,8% в Казалинском – 8,9%. Среднеобластной уровень молодежной безработицы (15-24 лет) составил в 2004 г. 29,6%. Среднемесячная заработная плата увеличилась по области за пятилетний период с 3992,9 до 26400 тыс. тенге, увеличив свое значение в 6,6 раза. Потребности населения в газо-, водо-, теплоснабжении полностью не обеспечены. Отпуск сжиженного газа населению отстает от среднереспубликанского значения и составляет на 1 жителя 20,1 кг в городской и 4,8 кг – в сельской местности. В области наблюдаются большие проблемы с водоснабжением населения. Среднесуточный отпуск воды населению на коммунально-бытовые нужды ниже, чем в среднем по республике, и составляет 89 литров в городской и 79 литров – в сельской местности. Объем грузоперевозок по области составляет 2,2 млн. тонн. Уровень обеспеченности железными дорогами – 3362,8 м/тыс. кв. км, автомобильными дорогами – 495 м/тыс. кв. км.

**Таблица 1. Основные социально-экономические показатели  
Кызылординской области (Регионы..., 2003; 2005)**

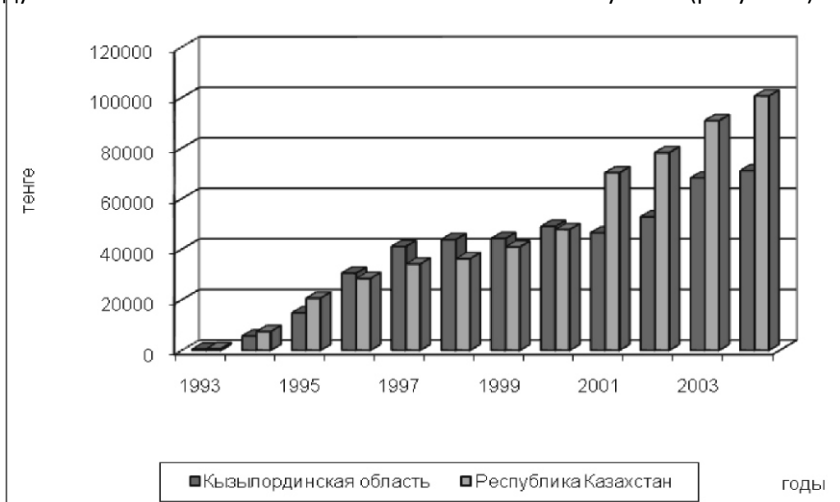
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Численность населения на начало года, тыс. человек	590,9	587,4	589,2	592,2	595,5	598,5	599,7	601,0	603,8	612,1
Численность занятых в экономике, тыс. человек	203,3	215,7	203,1	206,6	213,7	220,1	223,9	240,8	254,7	267,1
Численность безработных, тыс. человек	30,9	36,5	36,3	36,6	41,0	37,2	36,0	34,4	32,8	30,3
Уровень безработицы в % к экономически активному населению	13,2	14,5	15,2	15,0	16,1	14,5	13,9	12,5	11,4	10,2
Среднемесячная номинальная заработная плата, тенге	3993	7669	8881	9755	10106	11786	14160	17046	19928	26400
Валовой региональный продукт, млрд. тенге	20,4	33,0	38,6	34,9	35,2	51,6	65,0	90,4	118,6	164,0
Объем промышленной продукции, млрд. тенге	7,7	12,4	16,9	17,2	26,4	63,4	77,2	116,2	142,5	231,5
Продукция сельского хозяйства, млрд. тенге	3,7	7,5	5,8	6,4	6,7	8,6	10,2	10,8	13,3	16,1

#### *Уровень жизни населения*

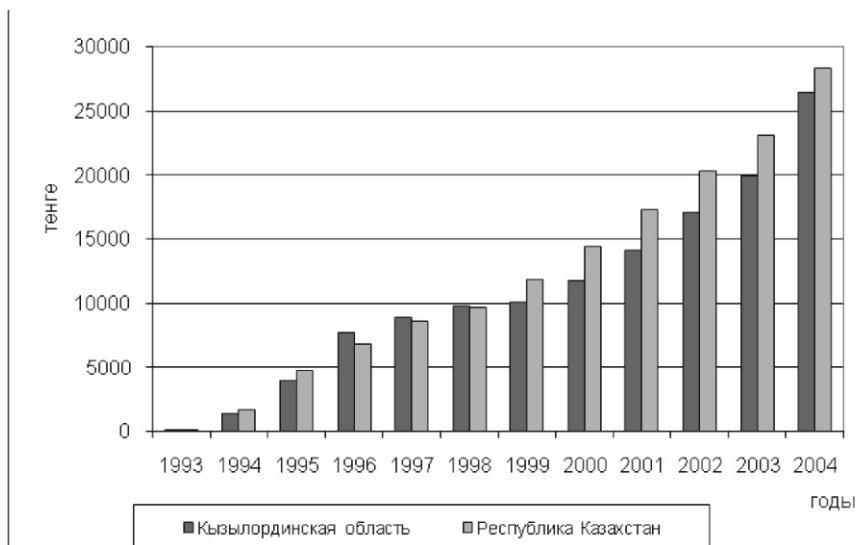
Для характеристики уровня жизни населения применяется ряд социально-экономических индикаторов, формируемых на базе статистических данных, характеризующих объем, состав, использование и распределение материальных благ между отдельными группами населения. Основными индикаторами уровня жизни населения являются: денежные доходы населения, размер заработной платы, прожиточного минимума, средний размер назначенной пенсии, а также показатель индекса человеческого развития, рассматриваемый в качестве комплексной оценки уровня развития и использования человеческого потенциала. Уровень жизни населения определяется также занятостью, жилищными условиями, уровнем бытового, культурного, здравоохранительного обслуживания, степенью развития инфраструктуры и других социальных сфер. Повышение уровня и качества жизни населения являются важнейшей задачей социальной политики Республики Казахстан и Казахстанского Приаралья в частности на современном этапе общественного развития. Однако в первой половине 90-х годов имели место тенденции снижения уровня жизни населения в связи с объективными трудностями переходного периода.

*Доходы населения.* Денежные доходы населения, в связи с преобладанием доли занятых в низко рентабельном сельском хозяйстве, до 1996 года были одними из самых низких в республике. В последние годы наблюдается рост денежных доходов населения и даже превышение доходов населения Кызылординской области над среднереспубликанскими доходами, за счет развития в области нефтедобывающей отрасли (рисунок 1). Основная часть денежных доходов складывалась из доходов от трудовой деятельности, т.е. заработной платы – 80%. На социальные трансферты (пенсии, стипендии, пособия) приходилось 11%, на доходы от других продаж – 7% и на прочие денежные поступления – 2% (Регионы...2005). Размер среднемесячной заработной платы работников в 2004 г. в Кызылординской области (26400 тенге) был ниже, чем в Республике Казахстан (28329 тенге), и составил 93,2 % от среднереспубликанского показателя. Рост размера заработной платы работников Кызылординской области и Республики Казахстан с 1993 -2004 гг. отражен на рисунке 2. Таким образом, с 1997 г. по настоящее время наблюдается рост номинальной заработной платы. Из социальных трансфертов рассмотрим изменение среднего размера назначенной пенсии, уровень которых в Кызылординской области ниже, чем в целом по Республике Казахстан на протяжении всего десятилетнего периода исследования.

С 1993 года, с момента введения национальной валюты – тенге, средние размеры назначенный пенсий возросли до настоящего времени и в Кызылординской области, и в Республике Казахстан более чем в 40 раз и в 2004 году составили в области 8341 тенге и 8198 тенге по Республике (рисунок 3).



**Рисунок 1.** Доходы на душу населения в Республике Казахстан и в Кызылординской области в национальной валюте (тенге) с



**Рисунок 2.** Рост размера заработной платы работников Кызылординской области и Республики Казахстан с момента введения национальной валюты (тенге)

В период новых экономических реформ с 1990 г. в отдельные годы наблюдается преобладание расходов населения Кызылординской области над доходами, что можно объяснить несовершенством и нестабильностью экономических реформ и развития региона. Это обстоятельство и объясняет низкий социально-экономический уровень населения, проживающего в зоне экологической катастрофы, и то, что большинство населения региона проживает на грани и за чертой бедности. В 2004 г. 48% населения сельской местности имело доходы ниже величины прожиточного минимума. Динамика роста расходов на душу населения в Кызылординской области и в Республике Казахстан дана на рисунке 4.

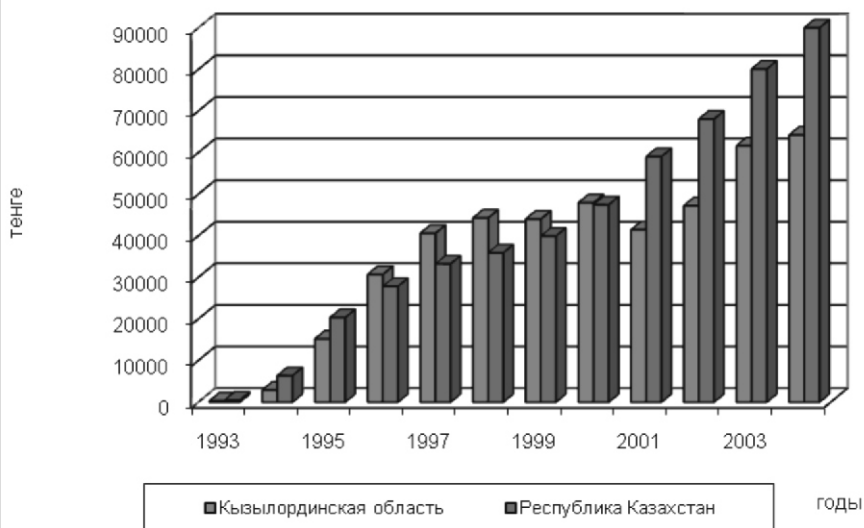
В структуре денежных расходов по обследуемым семьям Кызылординской области в 2004 г. преобладали: расходы на питание (47,3%), на покупку непродовольственных товаров приходилось 31,2%, платные услуги 21,6% (Уровень, 2004).

Величина прожиточного минимума в 2004 г. по Кызылординской области была 5208 тенге на душу населения, что ниже среднереспубликанского уровня, который составил 5427 тенге. На рисунке 5 отражено изменение его величины за период с 1997 г. по 2004 г.

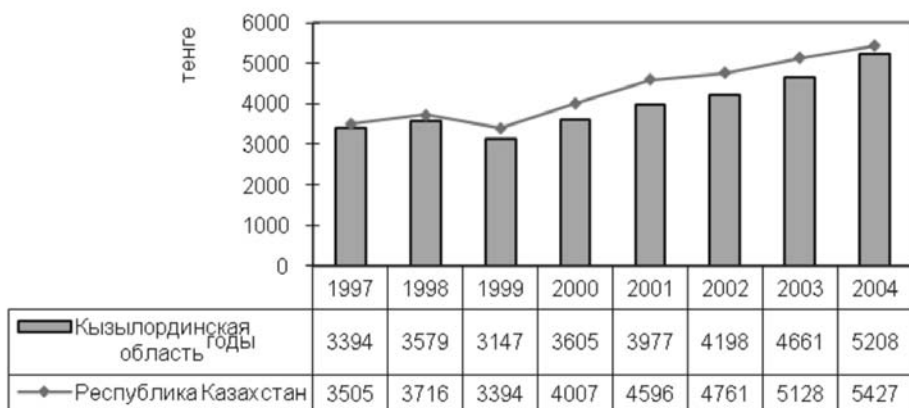




**Рисунок 3.** Динамика средних размеров назначенных пенсий в Республике Казахстан и Кызылординской области в национальной валюте (тенге)

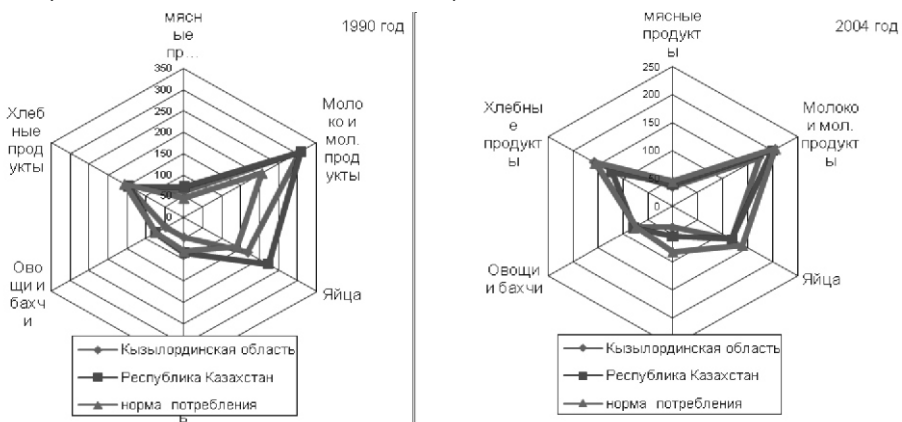


**Рисунок 4.** Расходы на душу населения в Республике Казахстан и в Кызылординской области (тенге)



**Рисунок 5.** Изменение величины прожиточного минимума в среднем на душу населения по Республике Казахстан и Кызылординской области (тенге)

*Потребление продуктов питания.* Вся потребительская корзина жителей Кызылординской области за один месяц 2005 г. складывается из продуктов питания – 70% и 30% приходится на непродовольственные товары и платные услуги. На рисунке б отражено снижение потребления продуктов питания на душу населения Кызылординской области и Республики за последнее десятилетие, которое произошло вследствие ухудшения социально-экономического положения, в целом, по стране, и в Казахстанском Приаралье в особенности, а, следовательно, и сокращения доходов населения и покупательной способности населения региона.



**Рисунок 6.** Потребление продуктов питания на душу населения в Республике Казахстан и Кызылординской области (Регионы..., 2005)

В области производится продукции на душу населения в 1,5-2 раза ниже рациональной потребности по нормам, разработанным Институтом питания МОН РК. Крайне неудовлетворительно обстоит дело с обеспечением продуктами питания. Потребление населением продуктов не соответствует физиологическим нормам и значительная часть населения области находится в состоянии белкового и витаминного голодания. Потребление жителями Казахстанского Приаралья почти всех основных продуктов питания, кроме овощей, бахчей и хлебных продуктов самое низкое по Республике Казахстан.

*Социально-бытовые условия жизни населения.* В настоящее время жилищный фонд области характеризуется низким уровнем инженерного оборудования и благоустройства. Для всех населенных пунктов характерна одноэтажная застройка домов, где отсутствуют необходимые бытовые коммуникации. Условия жизни населения характеризуются не только размером жилой площади, но и наличием водопровода, канализации, центрального отопления и газа. В этом отношении область находится в неблагоприятном отношении. Для улучшения жилищных условий необходимо строительство – водопровода, центральной системы отопления и канализации, газоснабжения почти во всех населенных пунктах области.

Самая слабая оснащенность системы здравоохранения наблюдается в последние годы в Аральском районе. Обеспеченность системы здравоохранения Казахстанского Приаралья нуждается в увеличении системы финансирования и реконструкции, так как прямым отражением является ухудшение состояния здоровья населения, проживающего в зоне экологического бедствия.

Таким образом, неудовлетворительное обеспечение продуктами питания, низкий уровень инженерного оборудования жилищного фонда, сокращение объектов системы народного образования и детских дошкольных учреждений, слабая база обеспеченности системы здравоохранения – все это привело снижению уровня жизни населения на фоне резкого ухудшения экологической ситуации. Ухудшение социально-экономического состояния региона и уровня жизни населения непосредственно повлияло на демографическую ситуацию населения проживающего в аридной зоне природно-сельскохозяйственной системы Кызылординской области, выразившуюся в снижении рождаемости и естественного прироста, сокращении численности населения, уменьшении продолжительности жизни людей, увеличении миграционных потоков населения, увеличении заболеваемости населения и детской смертности и т. д. Социально-экономический уровень населения Кызылординской области обусловлен действием факторов, которые можно разделить на две категории: одни вытекают из естественно-географических условий, другие из социально-экономических. В формировании депрессивных районов пустынных природно-хозяйственных систем

ведущая роль принадлежит социально-экономическим условиям жизнеспособности сельского населения и природно-ресурсному потенциалу земель. Уровень жизнеспособности сельского населения определяется системой экологических, социально-экономических показателей, последние дают возможность определить уровень депрессивности по отношению к показателям устойчивого развития.

### *Занятость населения*

Одним из важнейших факторов развития общественного производства аридных территорий служит *обеспеченность трудовыми ресурсами*. За последнее десятилетие (1995-2005 гг.) прирост населения Кызылординской области составил 21,2 тыс. чел. В тоже время численность сельского населения за этот же период изменилась незначительно от 229,5 до 247,8 тыс. чел. соответственно, прирост сельского населения составил 18,3 тыс. чел. Численность экономически активного населения в области за десятилетний период увеличилась с 234,2 тыс. чел. до 297,4 тыс. чел. прирост составил 63,2 тыс. чел. Потребность в новых трудовых ресурсах в экономике Кызылординской области может быть покрыта за счет местных ресурсов.

В процессе становления рыночных отношений в Республике Казахстан сложился целый ряд деформаций в производственных отношениях. В частности, в оплате труда, ее соотношении со стоимостью жизненных средств, необходимых для воспроизводства рабочей силы, населения и т. д., что нашло отражение в падении социального и экономического уровня жизни, трудовой активности населения и других негативных явлениях в процессе воспроизводства населения и трудовых ресурсов. В Кызылординской области социально-экономическая ситуация оказала отрицательное влияние на демографическое развитие, вызвав снижение социальной, экономической и трудовой активности людей. Эффективность использования трудового потенциала, рациональное распределение их по сферам и отраслям занятий зависит от уровня экономического развития региона, структуры хозяйства. В свою очередь, трудовые ресурсы являются одним из важнейших факторов, влияющих на развитие и размещение производства.

В целом для Казахстанского Приаралья характерна высокая «заменяемость» трудоспособных поколений, что создает благоприятные условия обеспеченности занятости населения на перспективу. Для региона всегда были характерны значительные потенциальные возможности вовлечения в общественное производство трудовых ресурсов, которые в области используются далеко недостаточно. Уровень экономической активности населения Кызылординской области составил в 2004 г. 72,3%. Главной причиной недостаточной занятости населения является ограниченность сферы приложения труда. Существующая отраслевая структура в регионе никогда не

обеспечивала максимальную занятость населения, что привело к возникновению такого социального явления как безработица.

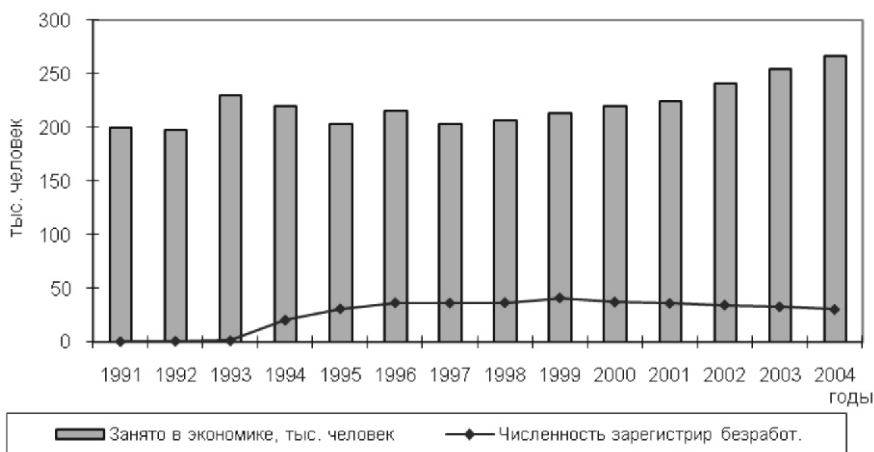
С 1960 по 1990 гг. в Казахстанском Приаралье наблюдался рост численности экономически активного населения почти в 2 раза с 163,7 до 297,4 тыс. человек. Период с 1991 по 1995 гг. характеризуется стабильностью показателей. В период с 1995 по 2001 гг. отмечался спад численности трудовых ресурсов с 351,5 до 319,1 тыс. человек; темпы роста за этот период составили 90 %, т.е. происходит потеря кадрового потенциала (Основные..., 2004). Этот факт приводит к потерям умственного и квалифицированного состава населения и связан с оттоком населения из зоны экологического бедствия, а также с поиском работы и наиболее лучших социально-экономических условий.

С 1993 г. период перехода к новым рыночным отношениям приводит сокращению числа людей занятых в экономике в 1997 г. до 203,1 тыс. человек – на 10 % и с 1997 г. до настоящего времени наблюдается рост занятых в экономике области до 267,1 тыс. чел. в 2004 г. За десятилетний период развития Казахстанского Приаралья произошли изменения в распределении экономически активного населения по отраслям экономики. Сократилась доля занятых в сфере материального производства с 72,5 % в 1960 г. до 47,7 % в 2000 г. в 0,7 раза. В свою очередь доля занятых в непроизводственной сфере за этот же период времени возросла с 27,5 % до 52,3 %. В связи с сельскохозяйственной ориентацией Кызылординской области (животноводство и рисоводство), наибольшее количество занятых в экономике людей приходится на работников сельского хозяйства. С 1960 по 1975 гг. происходит рост занятого населения в этой профилирующей отрасли экономики. Число занятых в сельскохозяйственном производстве в 2004 г. составило 100582 или 37,6% от всего занятого в отраслях экономики населения области.

С переходом к новым экономическим отношениям структура занятости трудовых ресурсов меняется. С начала 90-х годов в официальной статистике появляется новый термин «безработные». Безработные – это лица, достигшие определенного возраста, принятого в национальном законодательстве республики, т.е. в возрасте 16 лет и старше, которые в рассматриваемый период не имели работы (доходного занятия), занимались ею с помощью служб занятости или самостоятельно и были готовы приступить к ней незамедлительно или в течение периода, определенного национальным законодательством. При отнесении к безработным должны быть соблюдены все три критерия, перечисленные выше (Основные..., 2004). Численность безработных, зарегистрированных в службах занятости, это показатель, который характеризует масштабы официальной безработицы. Уровень официальной безработицы – это отношение безработных, зарегистрированных в службах занятости, к численности экономически активного населения (рисунок 7).

Для Кызылординской области характерна тенденция резкого роста зарегистрированных безработных в период 1993-1999 гг., когда максимальное количество их составило 41 тыс. человек. С 1999 г. по настоящее время численность безработных по официальным данным сокращается и в 2004 г. составила 30,3 тыс. человек (Региональный..., 1999; 2001).

Актуальной проблемой социально-экономического развития аридных территорий в зоне мелиоративного освоения, является ускоренный, опережающий рост отраслей социальной инфраструктуры в целях создания благоприятных условий для проживания населения, адаптации человека к экстремальной ситуации в пустынной зоне, испытывающей дефицит в водных ресурсах для сохранения и привлечения трудовых ресурсов в области.



**Рисунок 7.** Численность занятого в экономике населения и численность зарегистрированных безработных Кызылординской области

### Особенности формирования демографических процессов Казахстанского Приаралья

*Закономерности расселения.* Расселение представляет собой процесс распределения и перераспределения населения по территории и размещение населения, включая сеть городских и сельских поселений. Методологической и основой нового подхода в расселенческой политике служат результаты проведенного в стране анализа устойчивых тенденций в сложившемся расселении и многофакторного анализа жизненного пространства и среды обитания населения Республики Казахстан, проведенного в его границах

(Касенова, 2006). В аридной зоне Казахстана природные условия имеют свои особенности. Местами есть вкрапления пахотных земель, выходы подземных вод, где сложилась четкая система хозяйствования. Однако во многих случаях территория сельских поселений включает только пески, супеси, бесплодные земли. Значительные площади переданы во временное пользование отдельным хозяйствам. Такое использование земель не лучшее, оно вынужденно, продиктовано жесткими природными условиями. Естественно, что в аридной зоне сложилась особая система хозяйствования и расселения, где преобладает очаговая территориальная система. Объясняется это, прежде всего, огромными размерами землепользования, плохой дорожной связью, децентрализацией расселения. К недостаткам расселения относят: перевозку грузов и людей на большие расстояния; большие затраты на строительство сел, инженерных коммуникаций, дорог и др. - неудовлетворительное культурно-бытовое обслуживание; плохое использование удаленных пастбищ (Спектор, Двоскин, 1988).

В результате исследования основных факторов, воздействующих на **систему расселения населения** выявлено, что ведущими являются: *демографический, экономический, социальный и экологический*. Их действия подчиняются в целом общим закономерностям, но формы проявления имеют *региональный характер*, обусловленный различиями природно-хозяйственного потенциала. Современная демографическая ситуация в регионе в некоторой степени ослабляет развитие производительных сил, ввиду оттока трудовых ресурсов, одного из главных элементов системы расселения населения. Экологическая ситуация в бассейне трансграничной реки Сырдарья и Приаралье может существенным образом повлиять не только на сеть населенных пунктов, но и на качественные и количественные параметры системы расселения населения. Появившиеся локальные очаги эколого-экономического и эколого-демографического напряжения уже создают проблемы, связанные со снижением емкости населения, его оттоком и ходом демографических процессов. Это вносит существенные коррективы в конфигурацию сети населенных пунктов и их функциональную структуру. Интенсивность миграционных процессов и их направленность в определенной степени определяет деление населенных пунктов, как городских, так и сельских на перспективные и не перспективные. Важнейшей задачей для решения социальных проблем сельского населения является исследование закономерностей развития эколого-демографических процессов как основы для решения вопросов их регулирования, управления, предотвращения потоков миграции экологических беженцев, которое позволит выявить направления экологического оздоровления и обосновать совершенствование специализации сельскохозяйственного производства.

Для Кызылординской области значительные коррективы в развитие процесса расселения может внести экологическая ситуация в регионе. Ландшафтные условия природно-сельскохозяйственных систем могут регламентировать не только численность населения и особенности сети и системы расселения, но и различия в формах собственности и численности населения сельской местности. Сельское расселение характеризуется очень тесными связями с общественными формами производства. Оно всегда географически вписано в очертание земель, используемых в сельскохозяйственных целях: под пашни, пастбища, сенокосы и т.п. Для региона характерна линейная система расселения в долине р. Сырдарьи с очаговым расселением в Аральском и Казалинском районах, что имеет под собой исторические предпосылки формирования развития Аральского селитебного района, совпадает с древними зонами орошения и оросительными каналами (Региональный..., 2001).

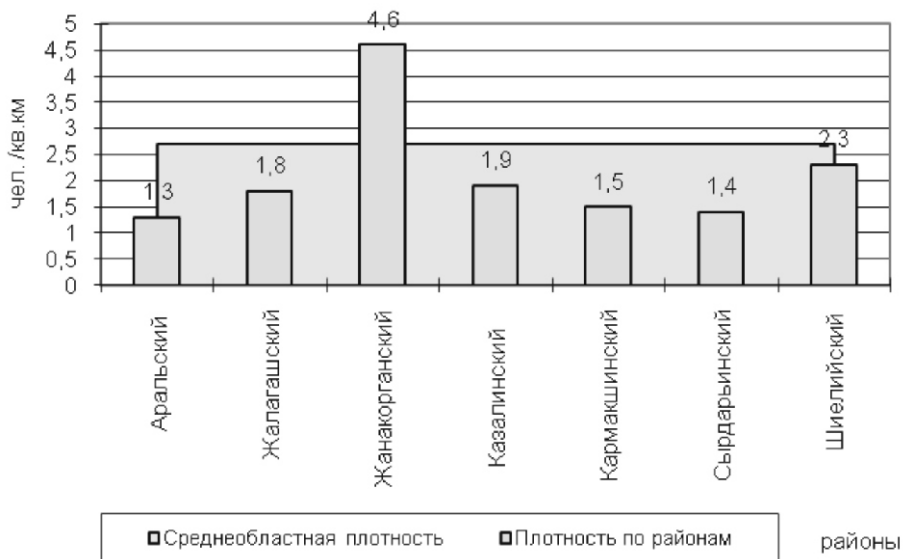
*Плотность населения.* Долина р. Сырдарьи характеризуется наибольшей концентрацией населения. Высокая плотность населения уже сама по себе оказывает существенное влияние на природную среду и экологическую ситуацию в целом. При прочих равных условиях, чем выше плотность населения, тем интенсивнее ее влияние на природную среду и тем выше уровень загрязнения. Непосредственно на изменение плотности населения влияют такие демографические факторы, как миграция, смертность, рождаемость, браки, разводы, старение населения и другие. В то же время на увеличение плотности городского населения и уменьшение сельского решающее влияние оказывает миграция. В период с 1959 по 2005 гг. плотность населения в Кызылординской области увеличилась почти в два раза с 1,4 чел./кв.км до 2,7 чел./кв.км., и за истекший период к 2005 г. плотность населения по районам Кызылординской области практически не изменилась. Своего максимального значения плотность населения области достигла в 1990 г., когда ее величина составила 2,9 чел./ кв. км. В территориальном разрезе самая высокая плотность наблюдалась в Жанакорганском районе, где в 2005 г. она составила 4,6 чел./кв.км, минимальная плотность населения была в Аральском районе – 1,3 чел./кв.км., что видно на рисунке 8.

Сложившееся неравномерное размещение населения – это результат исторически наслоившихся локализованных процессов, связанных с развитием общественного разделения труда и изменениями в культуре. Каждый этап развития оставлял свой след в размещении населения, хотя эти следы и деформировались последовательно наслаивавшимися процессами и историческим развитием системы расселения.

Отличительной особенностью Кызылординской области является резко выраженная неравномерность заселения – чередование густонаселенных участков с почти безлюдными опустыненными территориями. В силу истори-



ческого процесса формирования структуры расселения, большая часть поселений расположена вдоль железнодорожной магистрали в долине р. Сырдарьи. Все районы имеют границы меридионального направления с севера на юг с редкоочаговым типом расселения.



**Рисунок 8.** Плотность населения Кызылординской области по районам на начало 2005 года (чел./кв.км)

На территории Кызылординской области из 269 населенных пунктов имеющих по данным Переписи населения РК в 1999 г. – 77,4% находилось в долинной части р.Сырдарьи (в административных границах Кызылординской области).

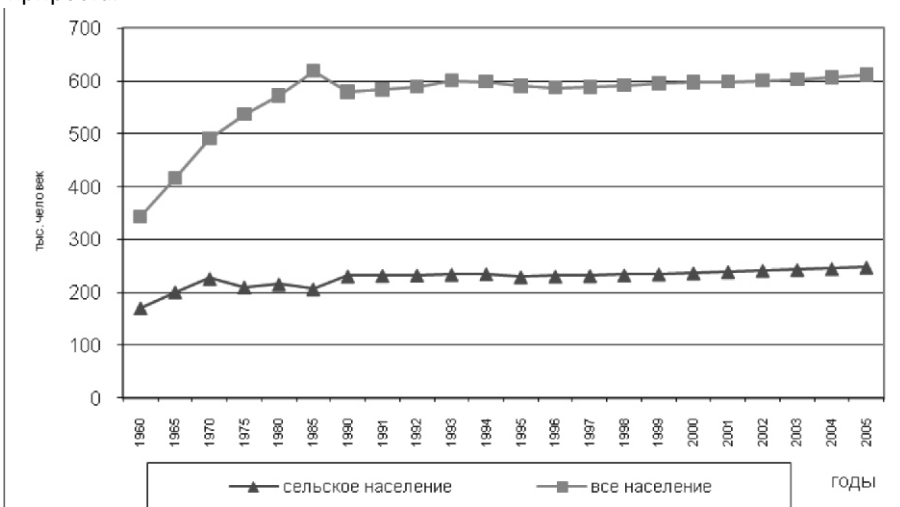
*Демографическая ситуация.* К демографическим процессам относится, прежде всего, процесс воспроизводства населения, так как от него, в первую очередь, зависит изменение численности населения. Он включает в себя такие компоненты как рождаемость, смертность, естественный прирост. За период с 1960 по 2004 годы в демографическом развитии Кызылординской области проявились общие закономерности и тенденции, характерные для республики в целом. Численность населения возросла с 344,8 тыс. человек до 612,1 тыс. человек (почти в 2 раза), (рисунок 9).

*Численность населения.* Своего максимального значения численность населения достигла в 1985 г. – 619,3 тыс. человек. За прошедшие 5 лет со дня первой национальной переписи в Республике Казахстан, проведенной в 1999 г.

численность населения в регионе увеличилась на 2,0% и на 1 января 2005 года составила 612,1 тыс. человек, в том числе 247,8 тыс. человек (40,5%) – сельских жителей. Численность населения Аральского района составила 70,0 тыс. чел., Казалинского района – 71,2 тыс. чел.

На общем фоне в пределах 7 административных районов Кызылординской области в 4 районах в 2005 году наблюдается преобладание сельского населения. В сельской местности наибольший прирост (19,4% от общей численности населения). Наибольшие темпы роста численности населения Кызылординской области были зафиксированы в период 1960-1965гг.-120,9%. (Уровень..., 2004).

*Источником роста населения* Казахстанского Приаралья за исследуемый период явился высокий естественный прирост населения. До 1970 года население области росло как за счет естественного, так и за счет механического прироста.

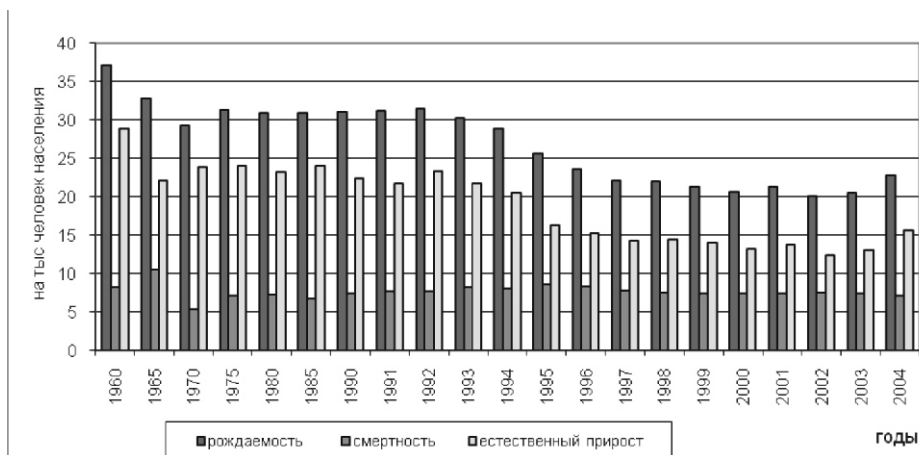


**Рисунок 9.** Численность населения Кызылординской области в динамике

С 1970 года наблюдается постоянный всевозрастающий миграционный отток населения, причем в сельской местности он был значительно выше, чем в городской. Снижение естественного прироста населения и рост его оттока обуславливают снижение темпов общего прироста населения. Так, за период 1960-2001 гг. естественный прирост сократился с 10 тыс. человек до 8 тыс. человек, хотя он и остается основным источником роста населения. Снижение общего прироста населения объясняется также отрицательными значениями механического прироста, то есть преобладанием оттока населения над

притоком. Эта тенденция характерна для Кызылординской области с 1980 г. Максимального значения механический отток достиг, так же как и в Республике Казахстан в 1995 г., его значение составило – 18,8 тыс. чел. Общий прирост населения по области сократился с 21,2 тыс. чел. в 1960 г. до 4,3 тыс. чел. в 2005 г., а в период 1994-1996 гг. он имел отрицательное значение, несмотря на высокие показатели естественного прироста в этот период, за счет увеличения оттока населения. Это привело к сокращению численности населения в эти годы до 587,4 тыс. чел. в 1996 году. Таким образом, можно сделать вывод, что основным источником роста численности населения в регионе является высокий естественный прирост населения, который погашается оттоком населения из экологически дестабилизированного региона.

*Естественное движение населения.* В целом, для Кызылординской области характерны высокие показатели естественного прироста и рождаемости, в период с 1960 по 2004 гг. наблюдается тенденция их снижения (рисунок 10).



**Рисунок 10.** Общие коэффициенты рождаемости, смертности и естественного прироста населения Кызылординской области в динамике на 1000 чел. населения.

Самые высокие показатели естественного прироста населения при высоких значениях рождаемости и низких показателях смертности населения характерны для Казахстанского Приаралья. В 2004 году по естественному приросту населения (13,1‰) Кызылординская область уступила Южно-Казахстанской (17,5‰) и Мангистауской (16,0‰) областям, превысив

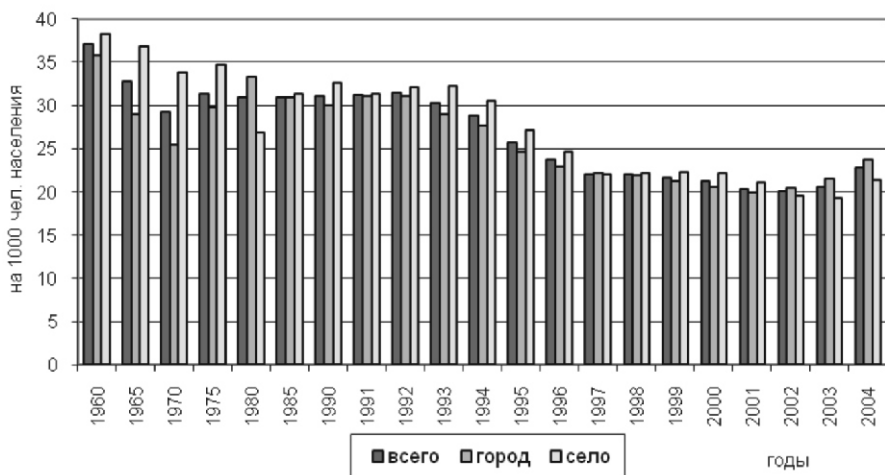
среднереспубликанский показатель ( $7,6 \text{ ‰}$ ) в два с лишним раза. Самый высокий показатель рождаемости  $37,1 \text{ ‰}$ , зафиксирован в 1960 г. и до 1993 г. включительно показатели рождаемости имели значения выше  $30 \text{ ‰}$ . За период 1993 по 2004 г. коэффициент рождаемости снизился почти на 6 пунктов. Характерной чертой для региона является то, что он имеет один из самых высоких показателей рождаемости по Республике Казахстан, что связано с национальными особенностями. В 2004 г. по показателю рождаемости уступал только Южно-Казахстанской и Мангистауской областям (Демографический..., 2005).

Коэффициент рождаемости населения в Кызылординской области выше среднереспубликанского показателя на  $4,6 \text{ ‰}$ , на  $3,2 \text{ ‰}$  – в сельской местности. Число родившихся составило в 2004 г. 13923 человека. В 2004 г. коэффициент рождаемости в сельской местности составил  $21,4 \text{ ‰}$ , что выше коэффициента рождаемости в городской местности на  $2,4 \text{ ‰}$ . Среди факторов рождаемости большое значение имеет степень обеспеченности детскими учреждениями, который очень низкий (Регионы..., 2005). Это факт является одним из факторов, определившим сокращение с 1992 г. коэффициента рождаемости с  $31,5 \text{ ‰}$  до  $22,8 \text{ ‰}$  в 2004 г., а к 1960 г. – в два раза.

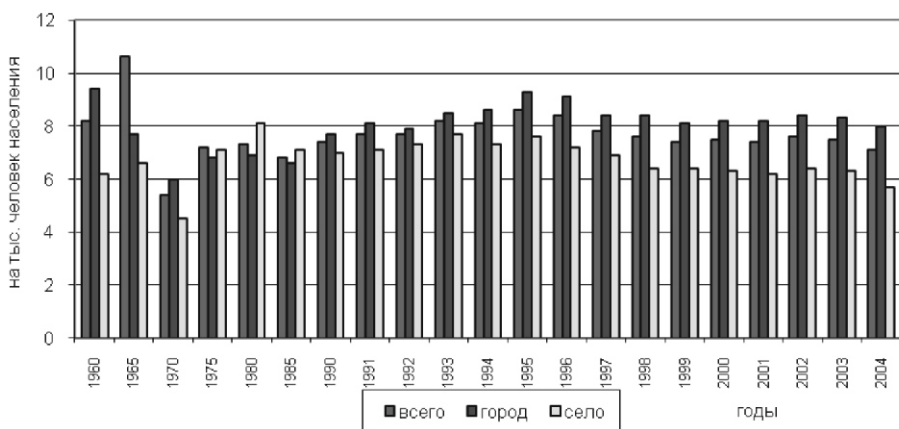
Большое значение имеют также этнические особенности, сложившиеся в процессе существования многих поколений. Определенные национальные традиции, обычаи, уклад жизни оказывают значительное влияние на уровень рождаемости. По данным Агентства РК по статистике на начало 2005 г. коренное население в области составило 95,34%, в Аральском районе – 99,96%, в Казалинском районе – 99,04%. Одной из характерных особенностей казахов всегда было наличие большого количества детей в семьях. Именно этим фактором можно объяснить высокую рождаемость в Казахском Приаралье, несмотря на имеющуюся тенденцию к ее сокращению (рисунок 11).

В территориальном разрезе в 2004 г. самый высокий уровень рождаемости отмечен в Аральском районе ( $25,1 \text{ ‰}$ ), в Казалинском районе показатель рождаемости составил  $22,1 \text{ ‰}$ . Начиная с июня 1995 года, в Республике Казахстан наметились тенденции постепенного снижения уровня смертности. Коэффициент смертности в 2004 году по сравнению с 1995 годом уменьшился и составил  $10,1 \text{ ‰}$ . Уровень смертности в области ниже среднереспубликанского и был равен  $7,1 \text{ ‰}$ , (О демографической..., 2004).

В последние годы в районе исследования показатель смертности имеет тенденцию стабильности (рисунок 12) (Демографический..., 2005).



**Рисунок 11.** Коэффициент рождаемости населения Республики Казахстан и Кызылординской области в динамике на 1000 человек населения



**Рисунок 12.** Коэффициенты смертности населения Республики Казахстан, Кызылординской области в динамике на 1000 человек населения

Свое минимальное значение как среднереспубликанское, так и по области за период с 1960 по 2004 гг. коэффициент смертности имел в 1970 г., что можно объяснить стабильными социально-экономическими и экологическими условиями. В территориальном разрезе в 2004 г. самый высокий уровень смертности отмечен в Кызылординской г.а. ( $8,4^0/_{00}$ ) и Казалинском районе ( $7,3^0/_{00}$ ). В Аральском районе показатель смертности составил  $7,1^0/_{00}$ . По данным актовых записей наблюдается смертность в основном в возрасте 70 лет и старше. Однако высокий процент смертности за 2004 г. приходится на мужское население в возрасте от 30 до 55 лет – 31, у женщин от 50 до 70 лет – 28%. В Кызылординской области определяющую роль, как и прежде, в причинах смерти играют болезни системы кровообращения, доля которых составила 42,2 % от общего числа умерших в 2004 г. Значительное место также занимают умершие от болезней органов дыхания 11,8 % (12,4 % в 1999 г.) и от злокачественных новообразований 11,6 % против 13,4 % в 1999 г. (Здоровье..., 2005).

Удельный вес умерших от болезней органов дыхания и от инфекционных и паразитарных болезней в области почти в 1,5 – 2 раза выше среднереспубликанского показателя 11,8 % против 7,3 %. Показатели смертности населения от болезней органов дыхания и от инфекционных и паразитарных болезней выше среднереспубликанского показателя и более того, по этим причинам смерти в 2004 году регион занимал 4 место среди всех областей Казахстана. Высокие показатели смертности населения от болезней органов дыхания, инфекционных и паразитарных болезней являются прямым отражением неблагоприятной экологической обстановки, неудовлетворительного качества водоснабжения и, конечно же, низкого уровня медицинского обслуживания.

Неблагоприятное влияние негативных процессов внешней среды и неполноценное питание, а также условия труда, быта и отдыха населения предопределили высокую материнскую смертность и самую высокую по Казахстану младенческую смертность. Основными причинами детской смертности является ослабление организма женщин. В 2004 г. показатель детской смертности составил  $19,47^0/_{00}$ , что выше среднереспубликанского показателя ( $4,97^0/_{00}$ ).

*Миграционные процессы.* Одним из главных факторов, влияющих на изменение численности населения, является миграция. В последние годы кардинально изменились социально-экономические и демографические показатели, определяющие характер миграционных потоков. Демографическая ситуация казахстанского Приаралья находится под заметным влиянием как социально-экономической, так и экологической ситуации. Установлено, что на фоне естественного прироста, основного источника формирования населения, наблюдается механический отток населения по всем районам

Кызылординской области. Миграции населения, связанные с развитием процессов опустынивания, являются одним из видов экологических миграций, которые, как правило, обусловлены процессами деградации окружающей среды, включая снижение качества природных ресурсов и степени их доступности (Глазовский и др., 2000). Миграция изменяет численность и структуру населения, как в местах выхода мигрантов, так и в местах их вселения. Миграция намного быстрее, чем процессы естественного движения, приводит к изменению состава населения. Оценка миграции возможна на основе целого комплекса факторов, влияющих на интенсивность и направления миграционных потоков. Территориальное перераспределение населения обусловлено развитием производительных сил и выражается в изменении численности и состава рабочей силы районов и населенных пунктов, изменении пропорций в соединении живого труда со средствами производства. Развитие производительных сил является главным экономическим стимулом к миграции. Миграция, являясь проявлением социальной деятельности людей, зависит как от объективных экономических, социальных и естественных условий, так и от реакции населения на сложившийся общий уровень жизнеобеспечения.

С 70-х годов усилился отток населения из Кызылординской области. По миграционной подвижности населения в период 1970–2004 гг. Кызылординская область (в пределах административных областных границ) уступает большинству областей Казахстана (Демографический..., 2004). Из всего республиканского объема миграционных потоков доля области в 2004 г. составила 1,9 %. Особенно слабы здесь потоки прибытия. Начиная с 1970 года сальдо миграции отрицательное. Самый низкий показатель сальдо миграции наблюдался в 1994 году. С 1994 года до настоящего времени наблюдается тенденция сокращения сальдо миграции населения. А в 1989 году зафиксировано максимальное число выбывших – 25 200 человек, но за счет высокого притока населения сальдо миграции составило минус 6900 человек.

В Аральском районе показатель интенсивности миграции населения по убытию составил 15,8 на 1000 человек, в Казалинском районе – 18,5 на 1000 человек. Высокий отток населения из Кызылординской области с 1970 по 1995 годы можно объяснить такими факторами, как ухудшением экологического состояния Аральского региона, что привело к возникновению нового вида мигрантов – экологических, и о чем свидетельствуют попытки Правительства, потерпевшие неудачу, переселить часть население из зоны экологического бедствия в Кокчетавскую область; потерей рабочих мест и поиском новой работы в других районах или за пределами области. Данная тенденция связана с падением уровня Аральского моря и закрытием рыбацких промыслов, где в период высокой продуктивности водоема моря, значительная часть населения занималась рыбным промыслом и отраслями, связанными с переработкой рыбной продукции, ремонтом рыболовецких судов и т.д. На рыбных промыслах

большая часть населения была занята в отраслях, обслуживающих рыбную промышленность, и которая также осталась без рабочих мест и пополнила ряды мигрантов.

В 2004г. по данным Кызылординского областного статистического управления сальдо миграции составило минус 5054 человек. Из Кызылординской области выбыло 9882 человек (67,2 % от общего объема миграции), а прибыло 4828 (О демографической..., 2004). Из всего объема миграционных потоков населения региона на международную миграцию приходится 12,4 %, на межрегиональную – 67,4% и региональную – 20,2 %. Интенсивность внутриреспубликанских миграционных потоков остается высокой, особенно в экологически кризисной зоне Казахстанского Приаралья. Основной поток мигрантов в приделах государств региона приходится на коренное население, а преобладающие потоки миграции направлены в крупные города: в Казахстане – это Алматы, Шымкент, Тараз.

Максимальные значения оттока населения как из Кызылординской ПСС, так непосредственно из исследуемых районов экологического бедствия приходятся на период 1985-1995 гг. Они совпадают с миграционной тенденцией Казахстана, которая наблюдалась в этот период в Республике. Происходит утечка трудовых ресурсов, а значит потеря кадрового и умственного потенциала. Значение миграции не исчерпывается ее влиянием на развитие населения того или иного региона. С экономической и социальной точек зрения, важно установить в каком объеме, с какой интенсивностью, в каком направлении развиваются миграционные процессы, какова структура миграции населения. Изучение этих вопросов позволит вплотную подойти к установлению взаимосвязей между уровнем миграции и уровнем естественного движения населения, между уровнем миграции и уровнем перераспределения трудоспособного населения, трудовых ресурсов по отдельным районам и городам области, между миграцией и социальной мобильностью населения. В конечном итоге это будет способствовать регулированию миграционными процессами.

### **Эколого-демографическое районирование Кызылординской области по степени депрессивности**

Кызылординская область в настоящее время развивается на общем фоне опустынивания. Эколого-демографическое районирование региона представляет определенное звено в научных разработках по созданию ГИС, позволяющее с высокой достоверностью управлять демографической ситуацией путем создания ее регулирования. В основу выполненного эколого-демографического районирования положены процессы воздействия хозяйственной деятельности человека на окружающую среду (наряду с элементами обратного воздействия), и отражает территориальные различия в характере, уровне и

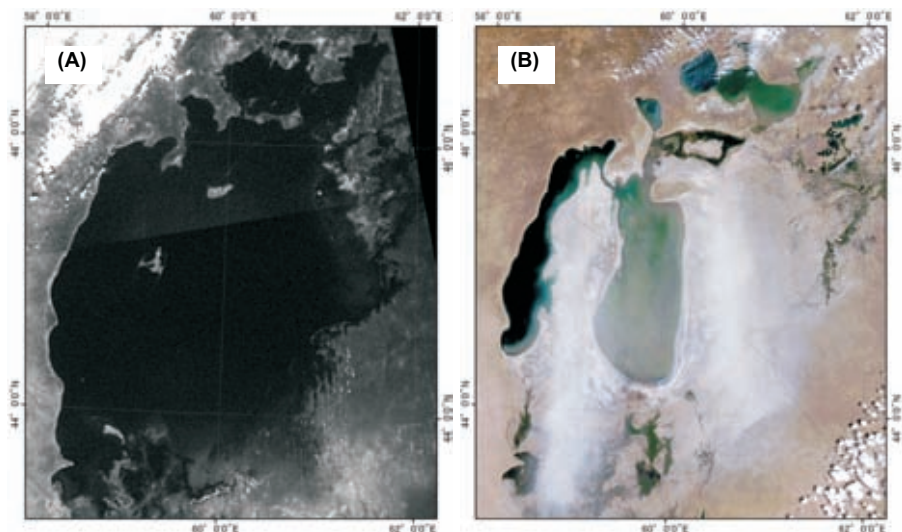


типах воздействия, формах природопользования. Эколого-демографические районы, как системы, складываются под влиянием социально-экономических и естественно-природных условий. Важнейшим принципом эколого-демографического районирования является наличие единства, взаимосвязанности и взаимозависимости, насыщающих территорию региона элементов. Это единство является объективным условием и закономерным развитием данной территории (Токмагамбетова, 2001).

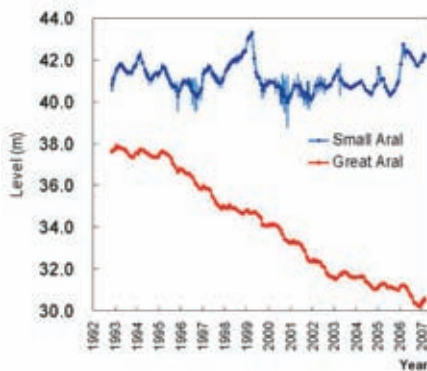
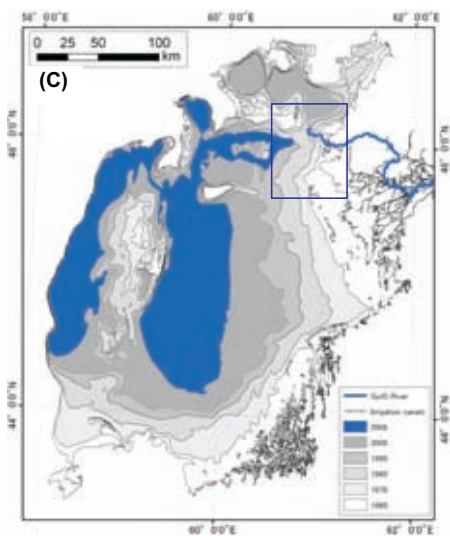
Интегральный эколого-демографический район представляет собой территорию со специфическими взаимосвязями между социально-экономической сферой и природной средой, определенными комплексными экологическими проблемами. При этом интегральный эколого-демографический район является звеном в системе эколого-демографического районирования страны. На основании высказанного выше подхода была разработана методика и составлена карта эколого-демографического районирования Кызылординской области по состоянию на 2005 г.

Эколого-демографическое районирование представляет собой специальный целевой вид районирования, основывающийся на социально-экологических показателях. В результате обследования сельских территории Кызылординской области была разработана схема эколого-демографического районирования на основе единой методики для всего Казахстана и принципов ранжирования демографических показателей. Эколого-демографические районы, как системы, складываются под влиянием социально-экономических процессов и условий, развивающихся на фоне естественных природных закономерностей регионов. За ведущий принцип эколого-демографического районирования принято наличие территориального единства, взаимосвязей и взаимозависимости между ландшафтно-экологическими и социально-демографическими составляющими. Оценка системы имеющихся эколого-демографических показателей, сопряженный их анализ со среднереспубликанскими значениями, а также учет уровня предельно допустимых концентраций загрязняющими веществами позволила установить фоновый и депрессивный уровни эколого-демографического состояния сельских территорий. Депрессивными принято называть такие районы, в которых по экономическим, социальным, экологическим и иным причинам перестали действовать основания и стимулы развития. Эти регионы не могут рассчитывать на саморазрешение депрессивной ситуации и требуют для этого чрезвычайной, специальной поддержки со стороны государства. В этом заинтересованы как депрессивный регион, так и государство в целом, т.к. очаги депрессии рано или поздно становятся центрами политической, социально-экономической и экологической напряженности в большинстве стран. Специфика депрессивных территорий РК в том, что они раньше таковыми не являлись, а их депрессивность определяется относительно других территорий

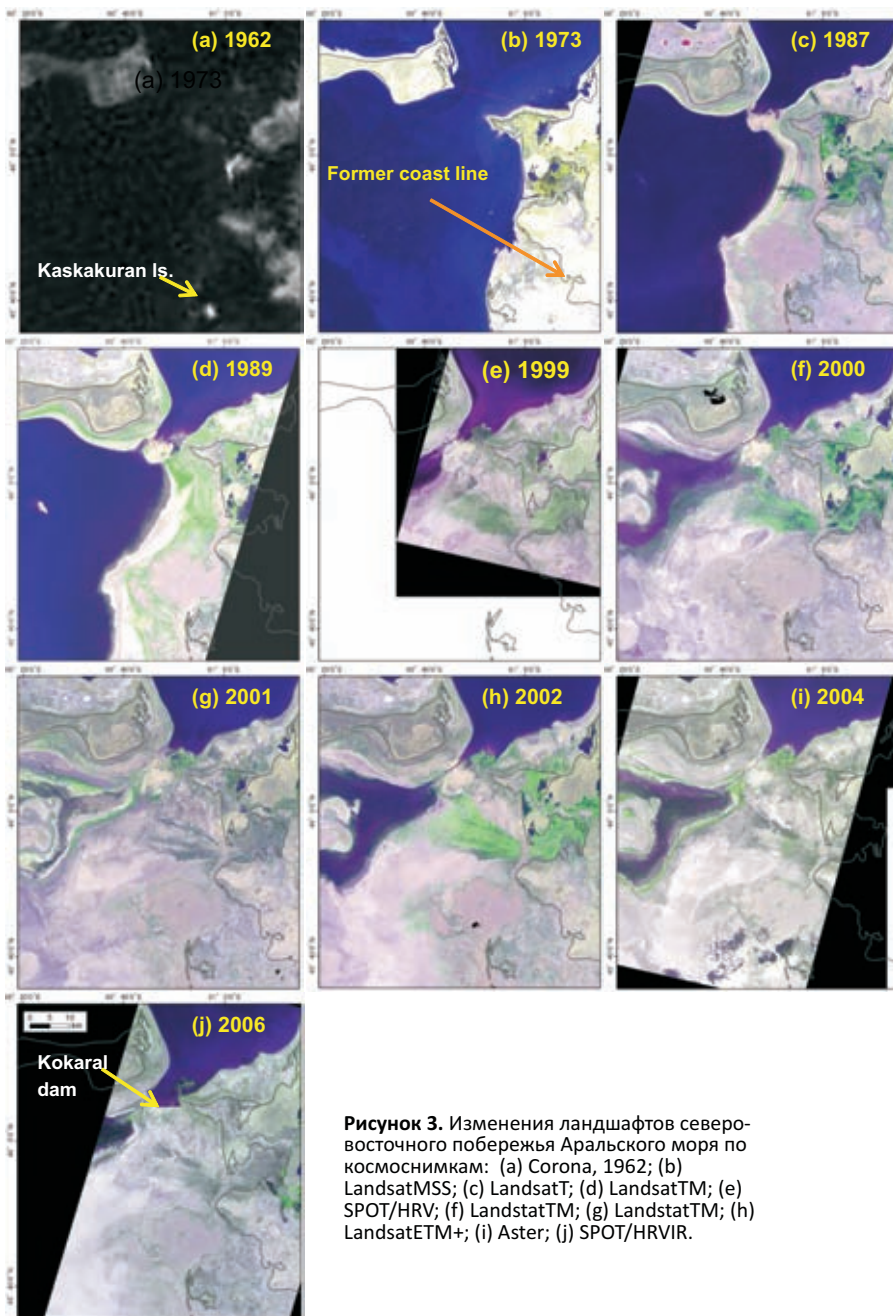
Рисунки к статье Хорикава М. и др. “Оценка изменений водно-болотных угодий низовий Сырдарьи и возможность их реабилитации”.



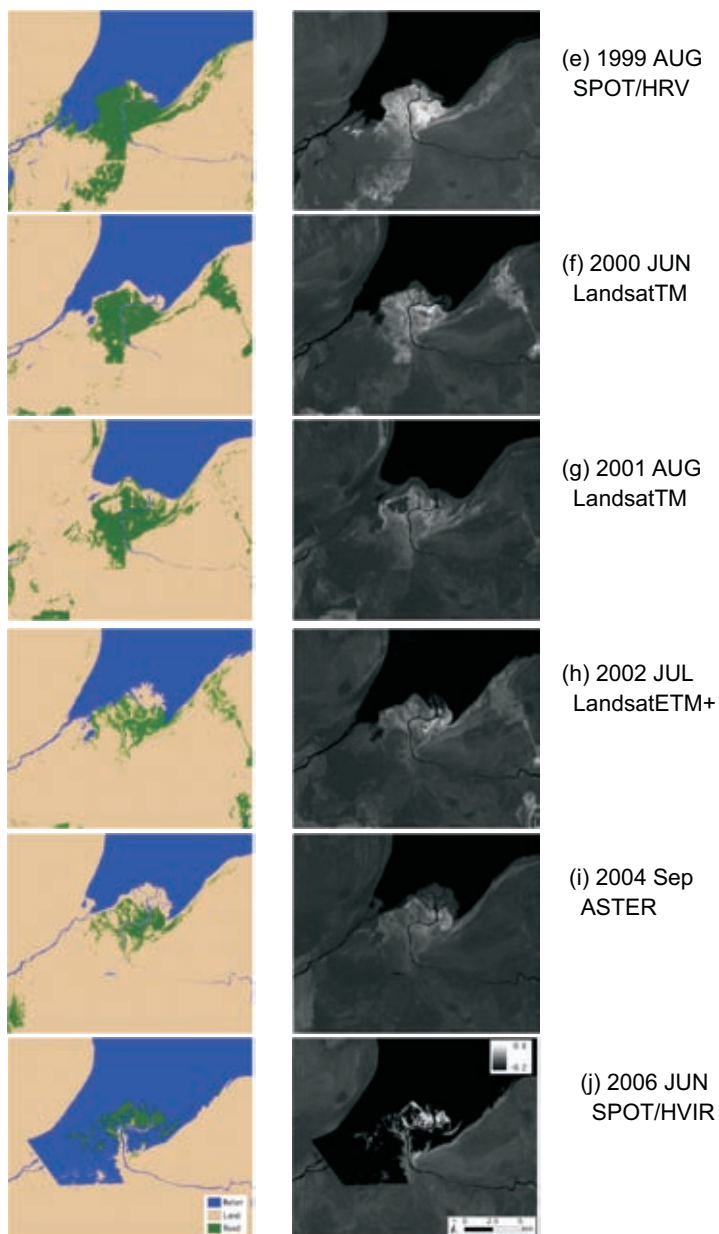
**Рисунок 1** (вверху). Изменения береговой линии Аральского моря и район исследования. Космические снимки: Corona, 1962 (левый); Terra/MODIS, 2006 (правый).



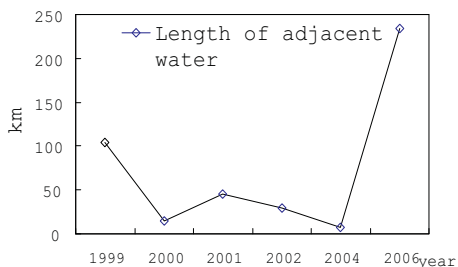
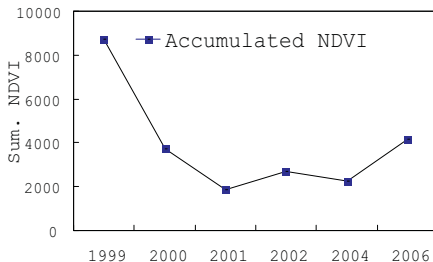
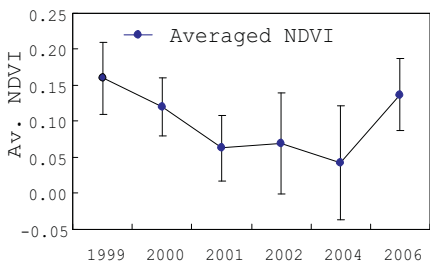
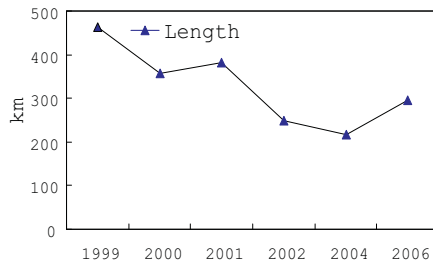
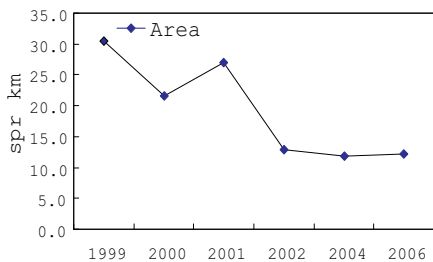
**Рисунок 2.** Изменения уровня моря в Малом и Большом Арале за период с ноября 1992 по май 2007 (Cretaux, 2005).



**Рисунок 3.** Изменения ландшафтов северо-восточного побережья Аральского моря по космоснимкам: (a) Corona, 1962; (b) LandsatMSS; (c) LandsatT; (d) LandsatTM; (e) SPOT/HRV; (f) LandsatTM; (g) LandsatTM; (h) LandsatTM; (i) Aster; (j) SPOT/HRVIR.



**Рисунок 4.** Изменения водно-болотных угодий и NVDI по космоснимкам. Слева: контролируемая классификация снимков по трем типам экосистем: аквальные, автоморфные, гидроморфные (тростник). Справа: NDVI снимки, белым цветом выделены участки с растительностью.

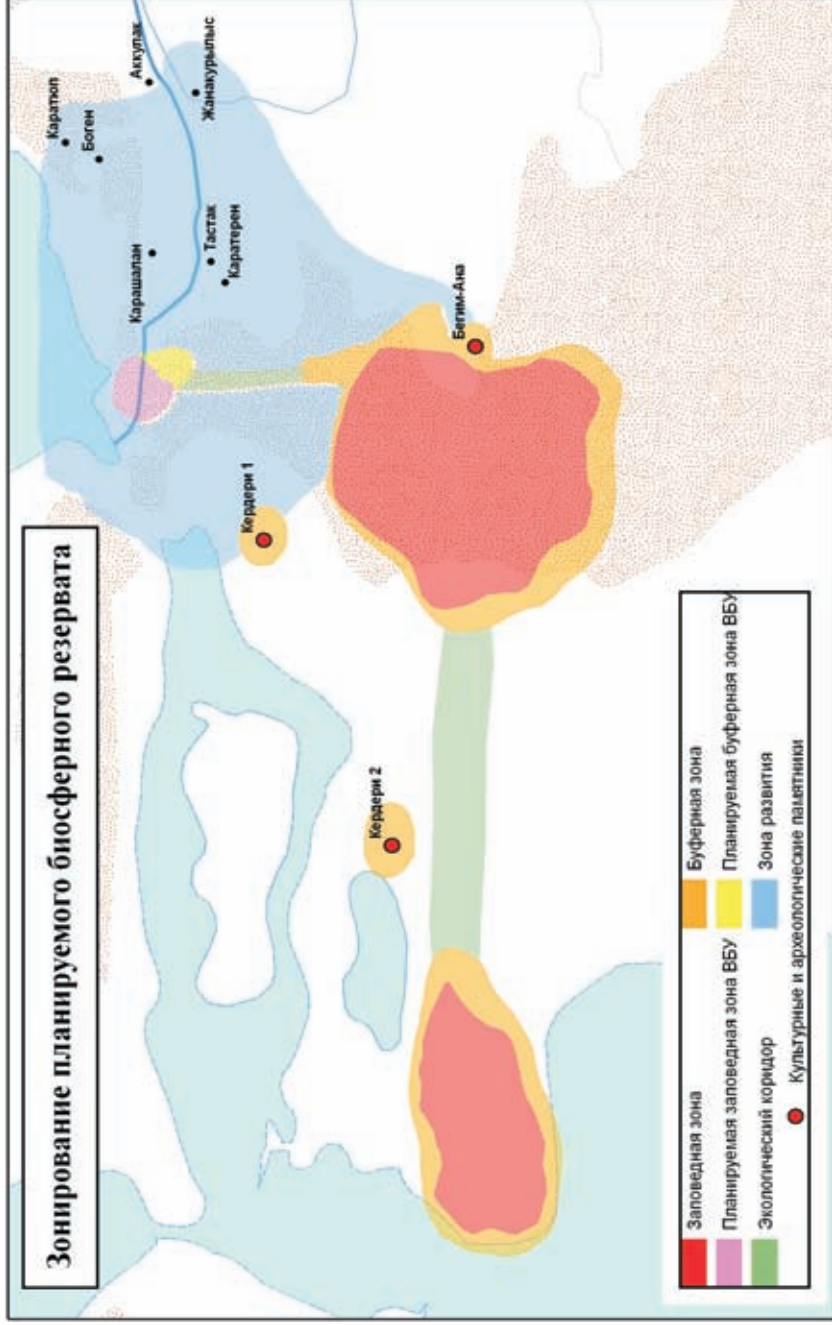


**Рисунок 5.** Изменение показателей водно-болотных угодий: (а) площади (AR); (б) длины границ (LSU); (с) среднего значения NDVI (AvNDVI); (д) суммы значений NDVI (AcNDVI); (е) длины водной поверхности (LAW).



**Рисунок 6.** Авандельта Сырдарьи, слева - заросли тростника, справа - ивовый тугай.

## Зонирование планируемого биосферного резервата



Карта-схема к статье Турсинбаева М.А., Димеевой П.А., Алимбетовой З.Ж. "Сохранение биоразнообразия в условиях современного природопользования..."



Южный берег п-ва Барсакельмес



Урочище Сегизсай



Мак павлиний (*Papaver pavonium*)



Эфедра двухколосковая (*Ephedra distachya*)





Молодой джейран



Куланы



Южный берег п-ва Барсакельмес



“Кочкарные” биюргунники мыса Бутакова



Зональная растительность п-ва Барсакельмес -  
биюргуново-белоземельнопыльный комплекс



Гребенщик рыхлый - *Tamarix laxa* на осушке



Осушка северо-западного побережья п-ва Барсакельмес



Саксаул черный - *Haloxylon aphyllum*



Рогач сумчатый (эбелек) - *Ceratocarpus utriculosus*



Тюльпан Борщова - *Tulipa borszczowii*



Лебеда Пратова – *Atriplex pratovii*



Цистанхе сомнительная (*Cistanche ambigua*) паразитирует на биюргуне (*Anabasis salsa*)



Участники семинара по созданию биосферного резервата, Аральск, 2006



Участники экспедиции, май 2007



Златка (*Julodis valeolaris*)



Желтый суслик или песчаник-  
*Citellus maximus* (Pall.)



Малый тушканчик – *Allactaga elater* (Licht.)





Такырная круглоголовка - *Phrynoscephalus helioscopus*



Желчная овсянка – *Emberiza bruniceps* ( Самец)

и по сравнению с их собственным прежним состоянием. За основные критерии депрессивности сельских регионов нами приняты: темпы спада производства; снижение уровня жизни населения (низкий доход на душу населения); нарастание негативных тенденций в сфере занятости (высокий уровень безработицы); усиление проблем в сфере демографии, экологии, предоставления социальных услуг и пр. (Гельдыева, Токмагамбетова, 2006).

Депрессивные регионы нашли картографическое отображение на картах эколого-демографического районирования сельских территорий. Разработанная методика анализа и оценки статистических показателей социально-экологического состояния сельских территорий, применение ландшафтного подхода (как основы районирования), позволили выявить на территории Республики Казахстан ареалы депрессивности природно-сельскохозяйственных систем. Фоновое состояние равновесия или депрессивности сельских территорий характеризуется определенными значениями распределения, сочетания и количественной концентрацией оценочных эколого-демографических показателей.

При разработке эколого-демографического районирования Кызылординской области каждый из районов охарактеризован по ряду эколого-демографических показателей, включающих 21 характеристику. Степень депрессивности сельских районов определена по следующей пятиступенчатой градации с определенным числом эколого-демографических показателей: очень низкая (0-3), низкая (4-6), средняя (7-9), высокая (10-12), очень высокая (13 и выше). В результате анализа и оценки эколого-демографической ситуации по административным районам области выявлены депрессивные очаги.

При районировании Кызылординская область рассмотрена в пределах границ административных районов. Степень депрессивности является фоновой. В качестве основных показателей, характеризующих эколого-демографические процессы рассмотрены: природные – основные виды ландшафтов; экологические (загрязнение атмосферного воздуха (А), загрязнение источников питьевого водоснабжения, а именно, воды водопроводной несоответствующей гигиеническим требованиям по микробиологическим показателям (Ввмб), воды водопроводной не соответствующей гигиеническим требованиям по химическим показателям (Ввх), воды децентрализованных источников несоответствующей гигиеническим требованиям по микробиологическим показателям (Вдмб), воды децентрализованных источников несоответствующей гигиеническим требованиям по химическим показателям (Вдх), и загрязнение почвогрунтов (Пх); демографические – плотность сельского населения (Пл); рождаемость населения (Р); смертность населения (С); младенческая смертность (См); естественный прирост (Е); интенсивность миграции (М); виды заболеваемости – вирусный гепатит (ВГ), острые кишечные инфекции (ОКИ), туберкулез (Т), бруцеллез (Б),

новообразования (Н), болезни системы кровообращения (К), болезни органов дыхания (Д), в том числе природно-очаговые – чума (Ч), холера (Х), крымская геморрагическая лихорадка (КГЛ). Показатели определялись по превышению предельно-допустимой концентрации (ПДК) или к среднереспубликанскому уровню. Всего рассмотрен 21 показатель. Эколого-демографическое состояние районов определяется формулой, в которой числитель – это природные и экологические показатели, а знаменатель – демографические процессы и заболеваемость. Приведенные индексы являются исходными при составлении эколого-демографических формул (таблица 2).

**Таблица 2.** Эколого-демографическое районирование Кызылординской области по состоянию на 2005 г.

Степень депрессивности района	Эколого-демографический район	Эколого-демографическая формула
Очень низкая	–	–
Низкая	–	–
Средняя	Жалагашский	<u>Ввмб,Ввх,Вдх</u> Е,См,ВГ,Т,Б
Высокая	Казалинский	<u>Ввмб,Ввх,Вдмб,Вдх</u> Р,Е,ОКИ,Т,Б,К,Д
	Сырдарьинский	<u>Ввмб,Ввх,Вдмб,Вдх</u> Р,Е,См,ВГ,Т,Б,К
	Шиелийский	<u>Ввмб,Ввх,Вдмб,Вдх</u> Р,Е,ВГ,Т,Б,К,КГЛ
Очень высокая	Аральский	<u>Ввмб,Ввх,Вдмб,Вдх,А</u> Р,Е,См,ВГ,Т,Б,К,Д
	Жанакорганский	<u>Ввмб,Ввх,Вдмб,Вдх</u> Пл,Р,Е,См,ВГ,ОКИ,Т,Б,К,Д, КГЛ
	Кармакшинский	<u>Ввмб,Ввх,Вдмб,Вдх</u> Р,Е,См,М,ВГ,Т,Б,Н,К
	Кызылода г.а.	<u>Ввмб,Ввх,Вдмб,Вдх</u> Пл,Р,Е,См,ВГ,ОКИ,Т,Б,Н,Х

Создавшаяся в Казахстанском Приаралье современная социально-экономическая ситуация негативно отражена в процессах демографического развития, снижения социальной, экономической и трудовой активности людей, в высоких показателях заболеваемости, смертности, недостаточно высоком уровне продолжительности жизни, незначительном росте численности населения, нарушениях в половозрастной структуре, в развитии семьи.

Региональная дифференциация комплекса условий жизнедеятельности привела к ряду значительных аномалий демографических процессов, негативно отразившихся на воспроизводстве трудового потенциала.

#### Литература

**Гельдыева Г.В. Токмагамбетова Р.Ю.** Эколого-демографическое районирование сельских территорий Республики Казахстан. // Международная научно-практическая конференция «География в современном мире: теория и практика» 30-31 января 2006. Ташкент, 2006. С.177-178.

**Глазовский Н.Ф., Кудинова Н.Н., Одинокова Л.Ю., Стрелецкий В.Н., Шестаков А.С.** Миграции населения в странах СНГ, связанные с опустыниванием и засухой. ЮНЕП, 2000. 112 с.

Демографический ежегодник Казахстана, 2004. Статистический сборник. Алматы, 2005. 336 с.

**Касенова А.** Основы и концептуальные подходы к разработке схемы расселения в рамках территориальной организации населения и хозяйства. // Экономика и статистика № 2, 2006 г. Алматы, Агентство РК по статистике 2006. С.96-99.

Основные индикаторы рынка труда в разрезе районов Республики Казахстан Статистический сборник. Серия 13 / Занятость населения и оплата труда – Алматы, 2004. – 119 с

О демографической ситуации в Кызылординской области. Кызылорда, 2004

Здоровье населения Республики Казахстан и деятельность организаций здравоохранения в 2005 г. Статистич. сборник. Астана-Алматы, 2005 г. 238 с.

Постановление Верховного Совета Республики Казахстан от 18 января 1992 г. «О неотложных мерах по коренному преобразованию условий проживания населения Приаралья». Казахстанская правда. Алматы, от 5 февраля 1992, № 30 (209555).

Регионы Казахстана, 2002. Алматы, 2003 – 396 с.

Региональный статистический ежегодник 1995-1998 гг. – Алматы: Агентство по статистике, 1999. – 468 с.

Региональный статистический ежегодник Кызылординской области, 2000. - Кызылорда, 2001. -120 с.

Регионы Казахстана, 2005. Алматы, 2005 – 448 с

**Спектор М. Д., Двоскин Б. Я.** Особенности сельского расселения в аридных районах Казахстана. //Проблемы освоения пустынь, №5, Ашхабад. 1988. С.58-63.

**Токмагамбетова Р.Ю.** Закономерности формирования и развития эколого-демографических процессов Казахстанского Приаралья. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата географических наук. Алматы, 2001. 26 с.

Уровень жизни населения в Казахстане, 2003. Статистический сборник /Под редакцией Ю. К. Шокаманова. Алматы, 2004 г. 376 с.

## **Сохранение биоразнообразия в условиях современного природопользования: проект МФСА «Создание биосферного резервата в Северо-Восточном Приаралье»**

Турсинбаев М.А.\* , Димеева Л.А.\*\* Алимбетова З.Ж.\*

\*ГПЗ «Барсакельмес», Аральск Кызылординской обл., Казахстан

\*\* Институт ботаники и фитоинтродукции МОН РК, Алматы, Казахстан

Впервые идея о создании биосферного резервата (заповедника) в Северо-восточном Приаралье на базе заповедника Барсакельмес появилась в 1991 г., когда ученые Казахстана и России предлагали обсудить этот вопрос в рамках «Концепции сохранения и восстановления Аральского моря, нормализации экологической, санитарно-гигиенической, медико-биологической и социально-экономической ситуации в Приаралье». В подготовке концепции принимали участие Правительственная комиссия и ученые из Республик Центральной Азии и России. Идея биосферной территории с включением в нее акватории осушающегося Арала и материковых экосистем дельты Сырдарьи была поддержана академиками АН Казахстана В.М. Боровским и У.М. Султангазыным, учеными Узбекистана и России (Султангазин и др., 1991).

Позже вопрос о создании биосферного резервата в Приаралье был поднят на Международном семинаре «Северо-Восточное Приаралье – перспективы устойчивого развития региона и заповедника «Барсакельмес» в рамках проекта ВМБФ/GTZ-CCD «Борьба с опустыниванием и санация солончаковых земель в регионе Аральского моря» (09.-26.09.2004, г.Аральск).

Эта идея еще не нашла своего реального воплощения. Однако обсуждение на семинаре не осталось без продолжения. Неправительственной организацией «Байтак Дала» в 2006 г. был инициирован проект по зонированию биосферной территории в Северо-Восточном Приаралье на базе заповедника «Барсакельмес» в новых границах (160 826 га) при поддержке Международного Фонда Спасения Арала. Создание новой охраняемой территории будет являться необходимым звеном в процессе укрепления режима охраны, взаимодействия с местным населением для устойчивого развития и привлечения инвестиционных и донорских средств.

Биосферными резерватами являются зоны наземных и прибрежных/морских экосистем или сочетание таких экосистем, международно-признанные в рамках программы ЮНЕСКО “Человек и биосфера” (МАБ). Деятельность биосферных резерватов должна сочетать в себе выполнение трех функций и должна быть направлена на то, чтобы сделать их показательными объектами для изучения и демонстрации подходов к сохранению среды и устойчивому развитию в региональном масштабе (Севильская стратегия, 2000):

### **Функция охраны (сохранения)**

- Генетических ресурсов видов
- Видового разнообразия
- Экосистем и ландшафтов

### **Функция развития**

· Содействие долговременному экономическому и социальному развитию

### **Функция поддержки**

- Демонстрационных проектов
- Обучении и подготовки специалистов по охране окружающей среды
- Исследований и наблюдений, относящихся к местным, национальным и глобальным проблемам охраны природы и долговременного использования.

Функции выполняются посредством зонирования, в котором выделяются:

1. юридически установленная основная зона или зоны, предназначенные для долгосрочного сохранения среды в соответствии с природоохранными целями биосферного резервата и имеющие достаточные размеры для достижения этих целей;
2. четко обозначенная буферная зона и зоны, которые расположены вокруг основной зоны или зон, или прилегают к ним и где может осуществляться только деятельность, совместимая с природоохранными целями.
3. внешняя переходная зона, где поощряются и развиваются методы устойчивого рационального использования ресурсов.

В Законе Республики Казахстан об особо охраняемых природных территориях (от 7 июля 2006 года № 175-III ЗРК) в перечне видов ООПТ нет биосферного резервата. Ближе всего к категории биосферного резервата в настоящем Законе стоит Государственный природный резерват. К сожалению, многие идеи, выдвинутые в проекте Закона на стадии его обсуждения, не нашли своего воплощения в действующем Законе. В частности, пункт о наличии зоны устойчивого развития в природном резервате (Гл.14, ст.56, проект Закона). Не вошла в Закон и Глава 15 о биосферных резерватах. В настоящем законодательстве (Гл. 4. Ст. 14, Закон..., 2006) написано: «Законодательными актами Республики Казахстан могут быть предусмотрены и иные виды особо охраняемых природных территорий». Возможность создания новых форм ООПТ и уже имеющийся прецедент внесения биосферных резерватов в проект Закона дает широкое поле деятельности по подготовке необходимых материалов и документации для Естественно-научного обоснования и ТЭО биосферной территории в Приаралье. Исходя из опыта России и республик

198

Средней Азии (Узбекистана и Кыргызстана) считаем, что в Казахстане имеются все предпосылки для создания биосферного резервата.

### **Предпосылки создания биосферного резервата в Северо-Восточном Приаралье**

*Уникальность природных комплексов и биоразнообразия.* В границах заповедника охраняется (Димеева, Алимбетова, 2006):

- 298 видов растений, среди которых 14 эндемиков и 3 вида из Красной книги Казахстана;

- около 2 тыс. видов беспозвоночных, 4 – из Красной книги;

- 2 вида земноводных и 20 видов пресмыкающихся;

- 175 видов птиц, 23 – из Красной книги;

- 25 видов млекопитающих, 2 – из Красной книги

*Привлекательность территории для научных исследований и мониторинга.* С исторических времен Приаралье было привлекательным местом для ученых и исследователей. Манили неизведанные края, полные загадок и новых открытий. С начала Аральского экологического кризиса интерес к региону возрос. Уникальность процессов глобальной перестройки экосистем, происходящих на глазах одного поколения, возможность изучения формирования зональных и постаквальных территорий заинтересовали многих ученых. В итоге накоплен многолетний материал за период более, чем 40 лет по оценке климата, ландшафтов, биоты в условиях меняющейся экологической ситуации, позволяющий выявлять механизмы изменений и составлять прогнозы на будущее.

*Возможность устойчивого развития.* В последнее время происходят позитивные изменения в социально-экономической сфере региона. Правительство Казахстана постоянно осуществляет неотложные меры по защите местного населения от последствий Аральской катастрофы. Принят ряд законодательных актов по нормализации санитарно-эпидемиологической, социально-экономической обстановки, коренному улучшению оздоровительной и профилактической работы среди жителей Приаралья. Разработана государственная программа спасения Аральского моря и восстановления экологического равновесия в регионе. С другой стороны, возросла активность местного населения в самостоятельном решении экологических проблем. В регионе широко развита сеть неправительственных организаций, самостоятельно осуществляющих поиск доноров и выполняющих проекты по водосбережению, лесомелиорации, сохранению биоразнообразия и борьбе с опустыниванием. Устойчивое развитие в регионе рассматривается в рамках позитивного воздействия мер охраны, реализуемых заповедником. Новые границы охраняемой территории Барсакельмеса не имеют зоны устойчивого развития. Однако существующие проекты и итоги переговоров с местными



управленческими организациями можно рассматривать как перспективу устойчивого развития на сопредельной заповеднику территории Северо-Восточного Приаралья.

*Проект Всемирного Банка «Регулирование русла реки Сырдарья и восстановление Северного Аральского моря»*

В настоящее время реализуется первый этап проекта «Регулирование русла реки Сырдарья и сохранение северной части Аральского моря» (Бородинов, 2005). Финансирование осуществляется за счет средств займа Всемирного Банка и из бюджета РК. Зона проекта охватывает территорию бассейна реки Сырдарья от Шардаринского водохранилища до Аральского моря. Его реализация даст значительный экологический и социально-экономический эффект. Строительство плотины в Северном Аральском море повысило уровень воды до отметки 42 м, увеличило объем воды в Малом Арале на 11,5 км<sup>3</sup>; снизило минерализацию воды с 23 до 17 г/л (Спасая..., 2007). Соответственно увеличатся запасы местных видов рыб и будут созданы благоприятные условия для разведения осетровых пород. Промышленный лов рыбы возрастет с 0,4 до 11,7 тыс. тонн. Благодаря реконструкции гидроузла Аклак пропускная способность сооружения будет увеличена с 60 до 400 м<sup>3</sup>/с. Возрастет водоприток к дельте реки Сырдарья и в Северное Аральское море, площадь обводненных озерных систем достигнет 6260 га, сенокосов – 7000 га. Плотина сделает возможным накопление 29 куб. км воды в Малом море и поможет возродить дельту и экосистемы прилегающих водно-болотных угодий. В дельтовой части реки Сырдарья в настоящее время завершается строительство руслового Аклакского гидроузла, основное назначение которого - обеспечение устойчивого водозабора в приморские системы озер, имеющих важное экологическое и социально-экономическое значение для населения региона. Гидроузел обеспечит устойчивое сопряжение уровней воды в дельте Сырдарья (53,0-55,0 м абс.) и Северном Аральском море (42,0 м абс.), тем самым предотвратит размыв русла Сырдарья и деградацию речных и пойменных экосистем.

*Результаты обсуждения проблем Северо-Восточного Приаралья с общественными организациями и представителями органов управления*

4 – 7 сентября 2006 года в г. Аральске (Кызылординская обл.) состоялся Международный семинар, посвященный созданию биосферного резервата в Северо-Восточном Приаралье. В работе семинара приняли участие видные ученые и исследователи из Казахстана (Алматы), России (Санкт-Петербург), Турции (Адана), Германии (Грайсвальд), Аким Аральского района, сотрудники

районной администрации, главный редактор районной газеты «Толқын», корреспондент областной газеты «Кызылординские вести», представители НПО «Арал тенізі», «Арал Әйлдері», «Байтақ Дала», образовательных учреждений, сотрудники заповедника Барсакельмес. Семинар проходил в течение 2-х дней в г. Аральске с выездом на вновь присоединенные территории заповедника и формирующиеся водно-болотные угодья. Участники семинара отметили глобальную значимость и уникальность заповедника «Барсакельмес» и одобрили его планируемый природный статус. В связи с естественной трансформацией природных экосистем новой суши и антропогенными процессами восстановления акватории Северного Арала происходят изменения социально-экономической ситуации в регионе. Создание биосферного резервата является наиболее рациональной формой регулирования природоохранной и социально-экономической деятельности, способствующей устойчивому развитию территории. Это отвечает задачам «Программы по борьбе с опустыниванием в Республике Казахстан на 2005-2015 гг.» и Рамсарской Конвенции.

Совещание постановляет:

1. Одобрить деятельность руководства Барсакельмесского заповедника по подготовке преобразования заповедника в биосферный резерват.
2. Рекомендовать руководству заповедника разработать:
  - программу организационных и управленческих мероприятий по преобразованию заповедника в биосферный резерват;
  - программы научных исследований, летописи природы и экологического мониторинга на ближайшую и долгосрочную перспективу;
  - проект зонирования территории с учетом мест обитания охраняемых видов животных (кулана, джейрана, сайгака) и мигрирующих птиц водно-болотных угодий, подготовить целевые картографические материалы;
  - проект социально-экономических мероприятий для повышения жизненного уровня местного населения: программы экотуризма, создания учебно-методического центра, обучения новым способам ведения хозяйства и поддержки традиционных ремесел и хозяйствования т.д.
3. Просить Комитет лесного и охотничьего хозяйства МСХ РК поддержать инициативу руководства заповедника по преобразованию в особо охраняемую биосферную территорию. В современных условиях она представляет большой научно-методический интерес для изучения глобальных процессов опустынивания и динамики зарастания новой суши, как единственная в мире уникальная территория с осушенным дном моря.
4. Поручить руководству Барсакельмесского заповедника и участникам семинара обратиться в фонды для финансирования второй (завершающей) фазы бурения скважины в буферной зоне заповедника. Это обеспечит

возможность проведения мониторинговых исследований и возвращение копытных животных в местообитания бывшего острова.

5. Учитывая авторитет и практическую помощь Международного Фонда Спасения Арала в расширении территории заповедника просить МФСА продолжить содействие программе развития Барсакельмесского заповедника с учетом преобразования в особо охраняемую природную территорию со статусом биосферного резервата. Это может служить примером пилотного проекта, обеспечивающего сохранение природы и устойчивое развитие региона.

6. Участники семинара благодарят областной и районный акиматы за деятельность по улучшению социальных и экологических условий жизни населения, сохранению и развитию Барсакельмесского заповедника с перспективой расширения его влияния в Приаралье.

### **Функциональное зонирование территории**

Разнообразие природных комплексов и методов управления ими, а также близость к заповеднику населенных пунктов, интересы местного населения представляют основную проблему управления в биосферном резервате. Для того чтобы в этих условиях эффективно решать стоящие перед резерватом задачи, используется функциональное зонирование территории – разделение ее на участки с различным режимом охраны и использования (Проект ГЭФ, 2003; Проект..., 2005; Программа..., 2006). Основные положения функционального зонирования территории конкретного биосферного резервата определяются на стадии подготовки материалов обоснования его организации и детализируются в Схеме его организации и развития. Утвержденное функциональное зонирование находит отражение в Положении о данном биосферном резервате и является важнейшей основой для принятия частных решений по управлению всеми видами деятельности на его территории. На территории планируемого биосферного резервата выделены следующие функциональные зоны (рисунок-схема зонирования в планируемом биосферном резервате представлена на цветной вклейке):

**Заповедная зона** (зона ядра). Территория с заповедным режимом организуется на участках с фоновым ненарушенным растительным покровом, саксауловых зарослей и мест пребывания кулана, джейрана и сайгака. Основная ее задача – сохранение эталонов наиболее ценных экосистем, включая популяции фоновых и редких видов растений и животных. На определенных участках разрешается проведение научно-исследовательских работ. В зоне заповедного режима также разрешается ограниченный доступ к локальным объектам показа. К заповедной зоне относятся кластерные участки: «Барсакельмес» - бывшая территория заповедника с зональными экосистемами Туранских пустынь и прилегающей современной осушкой;

«Каскакулан» - саксауловые заросли, источники водопоя и основные места обитания куланов. Кроме того, планируется включение в заповедную зону участка «Дельта» в устье Сырдарьи с водно-болотными угодьями, имеющими международное значение. Эти территории представляют особый интерес с точки зрения наблюдений за ходом процессов естественного развития природы в условиях полного невмешательства человека. Режим охраны заповедной зоны полностью исключает хозяйственное и рекреационное воздействия на охраняемые экосистемы. Допускается проведение научных исследований, экологического мониторинга и специальных природоохранных мероприятий.

**Буферная зона** (охранная). Это зона развития культурно-просветительской деятельности и экологического туризма. Выделена вокруг каждого кластерного участка. Дополнительно, между кластерными участками проложены экологические коридоры: Барсакельмес – Каскакулан (существующий в настоящее время), Каскакулан – Дельта, Барсакельмес – Куланды (планируемые). Экологические коридоры не являются особо охраняемой территорией, но входят в территорию заповедника и находятся под постоянным контролем, так как являются потенциальными участками миграции охраняемых видов (Проект..., 2005). В буферной зоне разрешена культурно-просветительская, ограниченная хозяйственная и туристическо-рекреационная деятельность. Развитие экологического туризма в заповедниках должно осуществляться на основе комплексного подхода и включать в себя усовершенствование инфраструктуры, обучение персонала на различных уровнях, маркетинг, работу с местным населением. Развитие экологического туризма в заповеднике требует иного подхода, нежели в национальных парках: экологические туры проводят в буферных зонах заповедников и на сопредельных территориях таким образом, чтобы заповедное ядро не подвергалось влиянию туристической деятельности.

В буферной зоне прокладываются экологические маршруты, учебные тропы, которые должны обеспечить посетителей возможностью осмотра достопримечательностей заповедника, разрешается сенокосение, выпас личного скота работников заповедника и граждан, постоянно проживающих на территории. В эту зону объединяются территории с расположенными на них историко-культурными и археологическими памятниками. Историко-культурный объект, имеющий статус государственного памятника – Бегим–Ана, располагается на территории, прилегающей к участку «Каскакулан». Археологические раскопки Кердери-1, Кердери-2 находятся в 25-55 км от кластерного участка «Барсакельмес». Режим зоны охраны историко-культурных объектов должен обеспечивать сохранение этих объектов с учетом требований действующего законодательства об охране памятников истории и культуры. Размещение и архитектурное оформление объектов обслуживания

туристов, благоустройство территории не должны нарушать исторический облик ландшафта. Любая хозяйственная деятельность в этой зоне согласовывается с государственными органами охраны памятников истории и культуры и администрацией резервата. Буферная зона не обязательно должна быть сплошной относительно внешних границ, а ее ширина на отдельных участках может колебаться в довольно существенных пределах.

**Зона развития** (транзитная). Хозяйственная деятельность на землях, расположенных в транзитной зоне должна вестись с учетом ограничений, установленных природо-охранительным законодательством, и не наносить ущерб природным и историко-культурным комплексам и объектам. Научные и общественные организации, граждане, проживающие в зоне устойчивого развития, совместно с местными органами государственного управления и администрацией биосферного резервата участвуют в управлении долгосрочным использованием природных ресурсов зоны с соблюдением экологических требований, обеспечивающих устойчивость экологического и социально-экономического развития территории. В этих целях областными исполнительными органами разрабатываются и утверждаются региональные среднесрочные и долгосрочные программы развития зоны устойчивого природопользования с участием в их разработке представителей биосферного резервата, научных и общественных организаций, природопользователей, заинтересованных государственных органов, граждан. В зону развития будущего биосферного резервата предполагается включить населенные пункты: Каратерень, Тастак, Жанакурлыс, Карашалан, Боген и прилегающие к ним земли (сельскохозяйственного назначения, лесного фонда, водные объекты и т.д.). В зоне устойчивого развития поощряется экологически ориентированное землепользование:

- Экотуризм;
- Создание туристической инфраструктуры;
- Применение традиционных форм использования природных ресурсов (отгонного животноводства, разносезонного использования пастбищ);
- Использование методов рыболовства, наносящих минимальный вред биоразнообразию и устойчивому воспроизводству рыбных ресурсов;
- Рациональная хозяйственная деятельность на основе использования природных ресурсов с соблюдением природоохранных норм, не приводящих к их истощению;
- Управление экосистемами – поддержание продуктивности экосистем путем охраны и воспроизводства;
- Снижение нагрузки на пастбища путем искусственного кормопроизводства и пастбищеоборота;
- Развитие народных промыслов;

- Использование альтернативных источников энергии;
- Усовершенствование методов обработки почвы, разумное использование удобрений, получение экологически чистой продукции;
- Создание питомников по выращиванию саженцев саксаула, плодовых деревьев, декоративных кустарников и цветов.

### **Заключение**

Анализ литературных источников, материалов международных семинаров по созданию биосферных резерватов в Центральной Азии и России, Закона Республики Казахстан об особо охраняемых природных территориях, дискуссии с экспертами и круглые столы с представителями местного самоуправления и неправительственными организациями региона позволили сделать следующие выводы:

- В Северо-Восточном Приаралье существуют социальные, экономические и экологические предпосылки для создания первой в Казахстане и в Аральском регионе биосферной территории с последующим включением ее во Всемирную сеть биосферных резерватов.
- Создание биосферного резервата является наиболее рациональной формой регулирования природоохранной и социально-экономической деятельности в условиях восстановления акватории Северного Арала и отвечает задачам «Программы по борьбе с опустыниванием в Республике Казахстан на 2005-2015 гг.» и Рамсарской Конвенции по водно-болотным угодьям.
- В Законе Республики Казахстан об особо охраняемых природных территориях (2006) нет положения о биосферном резервате. Однако «законодательными актами Республики Казахстан могут быть предусмотрены иные виды особо охраняемых природных территорий» (Глава 4 Статья 14). Это дает стимул к исследованиям и практической деятельности в этом направлении и позволит продемонстрировать необходимость и преимущества новой формы ООПТ – широко распространенной и положительно зарекомендовавшей себя в мире и на постсоветском пространстве.
- Проведено зонирование и определены вероятные границы биосферного резервата: заповедная зона соответствует границам заповедника “Барсакельмес” (кластерные участки «Барсакельмес» и «Каскакулан») с последующим включением участка водно-болотных угодий авандельты Сырдарьи; буферная зона соответствует таковой зоне заповедника с экологическими коридорами (Барсакельмес – Каскакулан, Каскакулан – Дельта, Барсакельмес – Куланды) и дополнительно включает историко-культурные памятники (Бегим-Ана, Кердери-1, Кердери-2); в зону устойчивого развития входят поселки Каратерень, Боген, Жанакурлыс, Карашалан и прилегающие к ним земли.

## Литература

**Бородинов К.** Проблемы Аральского моря сквозь призму государственной программы. Экология производства. 2005. <http://www.ecoindustry.ru/news>.

**Димеева Л.А., Алимбетова З.Ж.** Заповедник Барсакельмес // Заповедники и национальные парки Казахстана (под ред. А.А. Иващенко). Алматы, 2006. С.82-93.

Закон Республики Казахстан об особо охраняемых территориях (от 7 июля 2006 года № 175-III ЗРК)

Положение о Всемирной сети биосферных резерватов. ЮНЕСКО.

Проект ГЭФ «Сохранение биоразнообразия в России: результаты и перспективы. М., 2003. 48 с.

Проект Закона Республики Казахстан об особо охраняемых территориях. 2006.

Проект «Разработка естественно-научного и технико-экономического обоснования расширения территории Государственного Природного заповедника «Барсакельмес». 2004-2005 гг. по заказу МФСА. ЦДЗ и ГИС «Терра». 2005.

Программа Центра Охраны Дикой Природы. Совершенствование управления охраняемыми природными территориями. 2006. [www.biodiversity.ru](http://www.biodiversity.ru)

Севильская стратегия для биосферных резерватов. М., 2000.

Спасая уголок Аральского моря. 2007. <http://www/worldbankgroup.org/ru/>

**Султангазин У.М., Мукитанов Н.К., Гельдыева Г.В., Мальковский И.М.** Концепция сохранения и восстановления Аральского моря и нормализации экологической и социально-экономической ситуации в Приаралье // Проблемы осв. пустынь. №3-4. С.97-107.





# **Труды Барсакельмесского государственного природного заповедника**

## **Выпуск 2**

Составитель: *Лилия Аминовна Димеева*

Ответственные редакторы:

*Курочкина Л.Я.*, доктор биологических наук, профессор  
*Димеева Л.А.*, кандидат биологических наук

Подготовлено и отпечатано в Научном обществе "Тетис"  
Подписано в печать 25 декабря 2007 г. Тираж 250 экз.



*Tethys*  
АЛМАТЫ  
2007