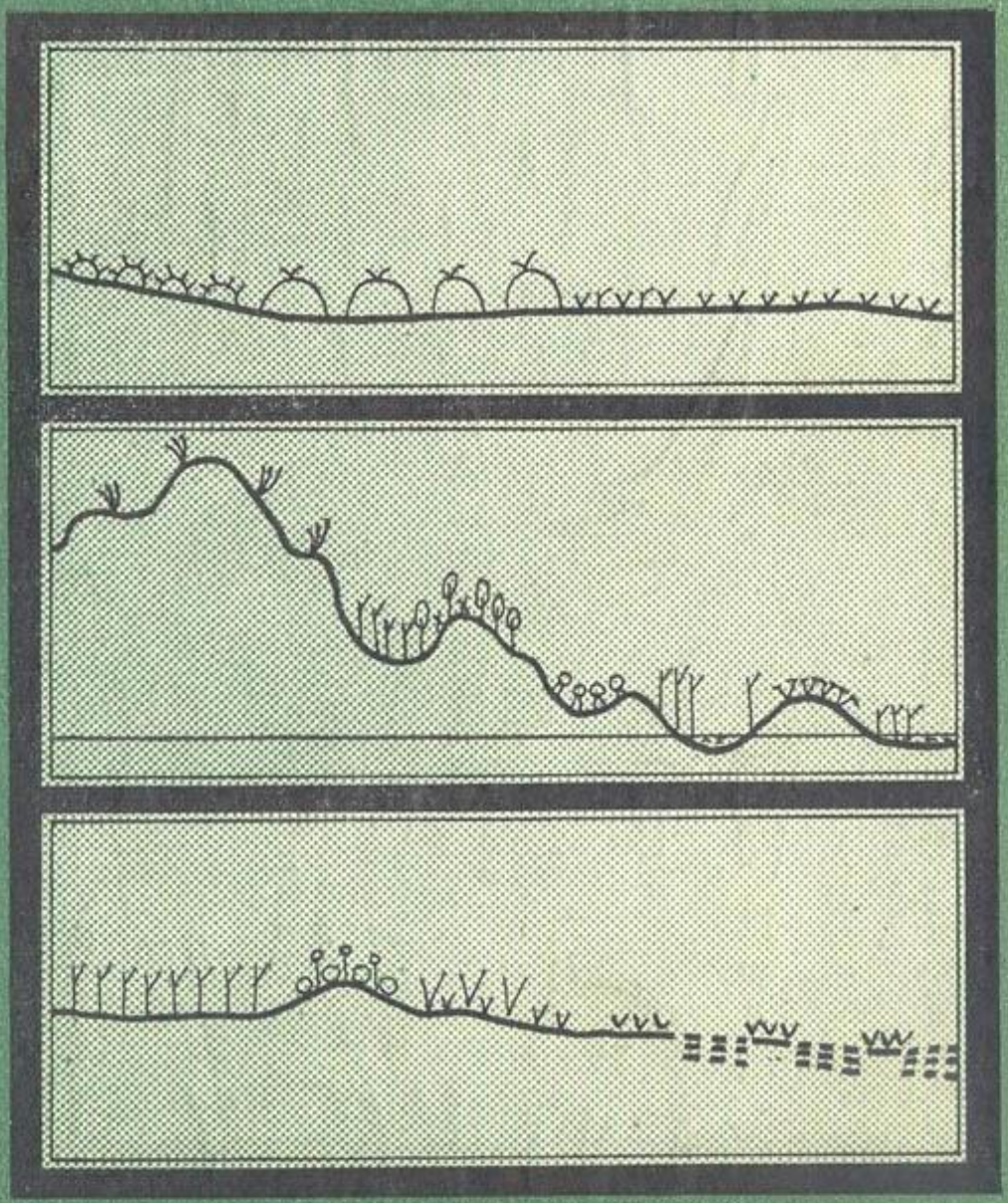
А. БАХИЕВ

Экология и смена растительных сообществ низовьев Амударьи



АКАДЕМИЯ НАУК УЗБЕКСКОЙ ССР
КОМПЛЕКСНЫЙ ИНСТИТУТ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК
КАРАКАЛПАКСКОГО ФИЛИАЛА

А. БАХИЕВ

ЭКОЛОГИЯ И СМЕНА РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ НИЗОВЬЕВ АМУДАРЬИ

ТАШКЕНТ · ИЗДАТЕЛЬСТВО «ФАН» УзССР · 1985

УДК 581.524:581.9

А. Бахиев. **Экология и смена растительных сообществ низовьев Амударьи.** Ташкент, Издательство «Фан» Узбекской ССР, 1985, с. 192.

В монографии представлены данные о смене растительного покрова в низовьях Амударьи под влиянием комплекса природных и антропогенных факторов, главным образом снижения уровня Аральского моря и усыхания дельты в связи с зарегулированием стока реки. Охарактеризованы основные формации, ассоциации и эколого-генетические ряды, которые использованы как основа для прогноза изменения условий в низовьях Амударьи в ближайшем будущем. Приведено описание геоботанических районов, выделенных в низовьях Амударьи.

Для ботаников, географов, почвоведов, работников сельского хозяйства, преподавателей и студентов вузов.

Табл. —29. Ил. —7. Библ. —102.

Ответственный редактор: канд. биол. наук *З. А. Майлун*

Рецензенты: канд. с.-х. наук *Л. Е. Паузнер,* канд. биол. наук *Б. Н. Сагитов*

Б $\frac{2004000000-2911}{M\ 355\ (04)-85}$ 99—85

© Издательство «Фан» УзССР, 1985 г.

ВВЕДЕНИЕ

В административном отношении область обсохшей современной дельты относится к Каракалпакской АССР. Главнейшая отрасль народного хозяйства Каракалпакии — сельское хозяйство, в котором ведущее место занимают хлопководство, рисоводство и животноводство. Кроме того, здесь сосредоточены луга, обеспечивающие страховые запасы сена для скота, зимующего в песках, а также большие массивы целинных земель, пригодных для посевов сельскохозяйственных культур.

Площади поливных земель на территории Каракалпакии должны значительно увеличиться. В связи с освоением территории, созданием водохранилищ, различных гидросооружений и усыханием Аральского моря гидрорежим дельты в целом сильно изменился, что обусловило большие перемены в естественном растительном покрове. Этот процесс будет наблюдаться и в будущем в связи с освоением новых территорий, продолжающимся усыханием Аральского моря, мероприятиями, связанными с переброской вод сибирских рек.

Произошедшие изменения не всегда полезны для народного хозяйства. Вследствие отсутствия паводков, например, исчезли тростниковые заросли и древесные туги, на их месте появились малоценные в хозяйственном отношении фитоценозы галофитов.

Еще 20 лет назад И. И. Гранитов в предисловии к работе Р. С. Верник, З. А. Майлун, И. Ф. Момотова «Растительность низовьев Амударьи» (1964) предсказал, что в ближайшие 25—30 лет в низовьях Амударьи растительный покров коренным образом изменится в связи с использованием амударьинских вод для орошения.

В настоящей работе мы ставим цель дать возможно полную фитоценологическую характеристику естественного растительного покрова на фоне происходящих изменений; провести геоботаническое районирование территории с учетом особенностей растительного покрова и почвенно-грунтовых условий, которое поможет определить площади, подверженные засолению и опустынива-

нию; выявить основные сукцессионные эколого-генетические ряды растительных сообществ на основных типах местообитаний; установить связь стадий этих рядов с конкретными экологическими условиями и рядов в целом с направлением протекающих процессов; использовать эколого-генетические ряды в индикационных целях при проектировании мелиоративных работ и прогнозировании очагов засоления и опустынивания.

Автор выражает признательность В. В. Барыкиной, Р. С. Верник, С. В. Викторову, Е. А. Востоковой, ныне покойному И. И. Гранитову, Л. Я. Курочкиной, З. А. Майлун, Л. Е. Родину за помощь в работе над рукописью и ценные замечания.

Глава I. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ НИЗОВЬЕВ АМУДАРЬИ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Низовья Амударьи по условиям образования дельтовых отложений делятся на древнюю (Хорезмскую), Сарыкамышскую и современную (Аральскую) дельты. В южной части древней дельты расположена большая часть Хорезмского оазиса Узбекской ССР, в северо-западном районе — значительная часть Ташауэской области Туркменской ССР, северную часть древней дельты и аллювиальную равнину современной занимает Каракалпакская АССР. Район наших исследований охватывает только Каракалпакскую часть низовьев Амударьи.

ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ

Геологическое строение низовьев Амударьи подробно освещено в работах В. В. Акулова (1959), Ю. А. Скворцова (1959).

Наиболее древние в низовьях Амударьи — хребет Султануиздаг и другие останцовые возвышенности, лежащие среди окружающих их молодых аллювиальных равнин.

В геологическом отношении верхняя толща дельты — в основном результат многовековых отложений Амударьи и образовалась в верхнечетвертичный период (Скворцов, 1959).

Аллювиальные отложения в дельте Амударьи в литологическом отношении характеризуются чередованием песчаных и глинистых слоев, сменяющих друг друга в вертикальном и горизонтальном направлениях. В северных районах Каракалпакии отложения до глубины 20 м образованы переслаивающимися суглинками, глинами, супесями и песками. Мощность отдельных слоев различна — от нескольких сантиметров до нескольких метров, наибольшая мощность слоев отмечается в песчаных толщах и плотных глинах.

Состав и распределение аллювиальных отложений в дельте Амударьи обуславливаются главным образом направлением стока речных вод, т. е. системой древних дельтовых протоков и их изменением. Современная дельта Амударьи представляет собой равнину, возвышающуюся над уровнем моря на 56—76 м. Общий

уклон местности с юга на север ничтожен (в среднем около 0,0001 м, т. е. около 10 см на 1 км).

Общее для всех дельт — развитие в них русловых и прирусловых фаций, формирующихся под влиянием разливов реки и временных водотоков, а также фации застойных паводковых вод и временных озер. Русловые отложения представлены песками и супесями, что отражает характер стока рукавов Амударьи. Мощность песков 10 м. Прирусловые отложения повышенными полосами тянутся вдоль действующих и отмирающих русел в виде валов разной ширины — от сотен метров до нескольких километров, их высота до 1—2 м. Они представлены переслаивающимся комплексом суглинков, супесей и песка, мощность их колеблется от 0,5 до 10 м.

Озерные фации (отложения озер и болот) состоят преимущественно из глин и суглинков с подчиненными редкими прослойками супесей и песков. Мощность их в отдельных случаях достигает 15 м и более.

Межрусловые понижения представляют собой выровненную, слегка волнистую поверхность с блюдцеобразными углублениями на месте бывших или существующих озер. Многие понижения разной формы и размеров не имеют стока. В средних частях понижений грунтовые воды залегают близко к поверхности, почва сильно засолена.

Суффозионные и карстовые формы сильно развиты на территории современной дельты — это такыро-солончаковая равнина к северо-западу от песков Ешкиулген.

Ирригационные формы рельефа (каналы, дамбы, коллекторы) встречаются в культурной зоне дельты, где сосредоточены основные населенные пункты.

Равнинность дельты нарушается далеко отстоящими друг от друга останцовыми возвышенностями Кырантау, Кусканатау, Кызылджар, Порлытау, Джумуртау и др.

В низовьях Амударьи широко распространены различные формы эоловых песчаных скоплений. Начальные формы песчаных аккумуляций — небольшие бугорки или холмики-косы.

Как отмечает А. Г. Бабаев (1973), эоловые приоазисные и внутриоазисные пески образованы за счет развевания древних и современных озерно-аллювиальных и аллювиально-дельтовых отложений. Один из главных факторов их образования — нерациональное хозяйственное использование растительности песков в условиях пустынного климата со своеобразным ветровым режимом.

Приоазисные и внутриоазисные эоловые пески подразделяются по морфологии на кучевые, барханные, бугристые, грядово-бугристые, барханно-грядовые и полого-волнистые (Бабаев, 1973).

Наиболее крупные скопления приоазисных эоловых песков встречаются в урочищах Саксаулсай, Гедей, Туркменкырылган, Ешкиулген, вблизи чинка плато Устюрт, к северо-западу от Кунг-

рада, на северо-восточной окраине дельты, в окрестностях Кускатау, Кызылджара, Бельтау, в районе Айбугира и др.

Гидрографическая сеть исследуемого района представлена прежде всего основным руслом Амударьи, ее протоками, каналами и мелкой ирригационной сетью.

В настоящее время Амударья впадает в Аральское море рукавами через Ордабай.

Основные действующие каналы в правобережной части дельты — Пахтаарна, Кызкеткен, Кегейли, Куанышджарма, Майжап, а в северной части — высыхающий проток Казакдарья, функционирующий в настоящее время за счет нового канала Байхожа. На левобережье ныне действуют каналы им. Ленина и Раушан.

Источник питания грунтовых вод дельты — вода Амударьи, инфильтрующаяся в русле реки и ирригационной сети. Атмосферные осадки в дельте особого влияния на формирование грунтовых вод не оказывают.

Дельта Амударьи, как и многие бессточные районы пустыни,— область естественного соленакопления. Основным источником солей в дельте можно считать речные воды.

Подток минерализованных грунтовых вод из более древних частей дельты проявляется не везде. В дельте отсутствует террасовое строение, а русло Амударьи и ее протоки занимают обычно гипсометрически командное положение, поэтому уклоны зеркала грунтовых вод направлены, как правило, от реки и ее разливов к периферии. Большой отток наблюдается в прирусловых частях, очень слабый — в озерных понижениях (Шелаев и др., 1953).

Общий отток грунтовых вод направлен в стороны от реки. В том же направлении падает их уровень, вслед за горизонтами воды в реке — их амплитуда, и тем быстрее, чем меньше расстояние от русла.

По химическому составу грунтовые воды очень близки к амударьинской воде, в которой преобладают хлористые и сульфатные соли. По содержанию плотного остатка грунтовые воды неоднородны. Так, в прирусловой зоне плотный остаток не превышает 0,42—0,80 г/л, а на расстоянии 7—8 километров он увеличивается до 1,2—1,62 г/л (Бахиев, 1979).

Большие колебания минерализации грунтовых вод наблюдаются на орошаемых полях.

На перелогах и залежах минерализация грунтовых вод повышена — от 1,98 г/л до 9,6 г/л, в озеровидных понижениях — до 5,76 г/л с преобладанием сульфатов над хлористыми солями.

Очень высокую минерализацию грунтовых вод в дельте Амударьи мы обнаружили на приморских частях и участках солончаковых низин — до 155,52 г/л.

Грунтовые воды в районах приоазисных и внутриоазисных песков в основном пресные и слабо минерализованные (до 8 г/л), залегают на различных глубинах до 12 м.

Грунтовые воды формируются и под влиянием орошения. В марте—апреле, когда проводится массовая промывка земель перед севом, происходит подъем зеркала грунтовых вод по всему оазису. В дальнейшем, при повышении температуры (май), усиливаются испарение и транспирация, в результате чего уровень грунтовых вод постепенно понижается. Осенью (с октября) и зимой грунтовые воды стоят наиболее низко.

В связи с увеличением общей протяженности коллекторной сети до 5191 км прекратилось повышение уровня грунтовых вод в целом по орошаемым районам низовьев. Так, средняя глубина грунтовых вод в этих районах не превышает 2,5 м, общая минерализация — от 4,1 г/л до 7 г/л по плотному остатку. На целинных неорошаемых землях глубина залегания грунтовых вод 3—10 м, минерализация их в отдельных случаях составляет 50—60 г/л (Джаманкараев, 1975).

Гидрогеологические условия низовьев Амударьи существенно изменились в результате понижения уровня Аральского моря.

По климатическим условиям низовья Амударьи относятся к северной области пустынной зоны. Отличаются наименьшим количеством осадков по сравнению с другими районами Узбекистана (82—108 мм). Основная их часть приходится на зимне-весеннее время.

Средняя годовая температура увеличивается от берега Аральского моря к Турткулю: в Кунграде она составляет 10°, в Турткуле — 12,4°. Только три зимних месяца — декабрь, январь, февраль характеризуются отрицательными среднемесячными температурами. В Кунграде она составляет — 3,1—7,1°, в Турткуле — до — 1,8—4,9°. Устойчивые положительные температуры наблюдаются с мая по сентябрь, а ранневесенний (март—апрель) и позднеосенний (октябрь—ноябрь) периоды не гарантированы от отрицательных температур.

Характерна сухость воздуха. Среднемесячная относительная влажность воздуха в январе колеблется от 74 до 82%, к лету она понижается и достигает минимума в мае, июне и июле. В Чимбае в июне составляет 46,9%, в Нукусе — 42,2%.

Облачность незначительна. Наиболее облачные месяцы — январь и февраль (65—75%). В летние и осенние месяцы облачных дней немного, кроме того, летние облака мало задерживают солнечные лучи.

В течение всего года преобладают северо-восточные ветры, их скорость достигает 4—5 м/с и обычно усиливается в дневные часы.

В результате малой облачности, значительной инсоляции, господства сухих ветров и высоких летних температур испаряемость в низовьях достигает большой величины.

Следует отметить, что в связи с понижением уровня Аральского моря наблюдается значительное изменение климатических условий в низовьях Амударьи. Однако по этому вопросу пока нет единого мнения. Так, по К. В. Кувшиновой (1976), климатиче-

ские изменения проявляются лишь на узкой прибрежной полосе Аральского моря. С. К. Кабулов (1974) указывает, что изменения климатических условий, вызванные понижением Аральского моря, имеют более широкий радиус. Он считает, что Арал как крупный водоем оказывает влияние на климатические факторы в радиусе 150—200 км и с уменьшением в нем воды температура в летний период поднимается на 1—3° выше, чем это наблюдалось ранее.

Почвенный покров. В низовьях Амударьи преобладают луговые, солончаковые, лугово-пустынные, такырные и пустынные почвы.

Луговые почвы образуются на аллювиальных отложениях близ Амударьи и ее протоков при умеренном грунтовом увлажнении и распространены преимущественно в центральных частях дельты. Луговые почвы по ритму увлажнения разделяются на луговые пойменно-аллювиальные, орошаемые луговые.

Лугово-пойменно-аллювиальные почвы развиваются на молодых аллювиальных отложениях и имеют слабые признаки почвообразования. Главные элементы, на которых возникают эти почвы,— прирусловые валы и межрусловые понижения.

Орошаемые луговые почвы — вторичные образования, возникшие под влиянием длительного орошения в условиях умеренного увлажнения грунтовыми водами, залегающими в 1—3 м от поверхности.

Солончаки. В настоящее время процесс солончакообразования в низовьях Амударьи получил широкое распространение.

Наиболее засоленные почвы приурочены к средней части дельты. В северном и южном направлении степень засоления понижается.

Многие исследователи различают в низовьях Амударьи следующие основные виды солончаков: солончаки луговые, солончаки типичные и приморские солончаки.

Луговые солончаки встречаются в различных частях низовьев Амударьи. Наиболее часто они образуются вблизи озер, заливов, каналов и на орошаемой территории с постоянной фильтрацией грунтовых вод и испарением, ведущим к накоплению солей в почве. Солончаки этого подтипа распространены незначительно. В солевой состав входят хлориды, сульфаты и карбонаты щелочных и щелочно-земельных металлов.

Типичные солончаки наиболее распространены в низовьях Амударьи вдоль основного русла, магистральных каналов, на прирусловых повышениях древних протоков и внутри оазиса. Характеризуются накоплением такого количества солей, которое почти исключает возможность проявления почвообразовательных процессов и развития растительного покрова. В зависимости от морфологического строения в верхних горизонтах бывают пухлые, корковые, корково-пухлые и мокрые.

Приморские солончаки составляют особую группу в северо-восточной части дельты, в районе Казахдарьи, на п-ове Тигровый хвост, в обсохших Жылтырбасском, Сарыбасском, Муйнакском и Аджибайском заливах.

В настоящее время, как отметили Н. М. Богданова и В. П. Костюченко (1978), процесс соленакопления на приморской части дельты происходит главным образом за счет капиллярного поднятия морской верховодки. Засоление нового грунта здесь в основном поверхностное. По мере приближения к морю соленакопление возрастает, преобладают хлориды. В специфических условиях рельефа — высыхающих лагунах — формируются злостные солончаки хлоридно-сульфатного типа с пятнами сульфатных солончаков, легко поддающихся развеванию. Однако сульфатное засоление ограничено по площади. Грунтовые воды в районе приморских солончаков находятся на глубине 1—1,5 м, их минерализация — до 70 г/л, подпитываются морскими водами, которые оказывают непосредственное влияние на их качество.

Луговo-пустынные почвы. Приурочены главным образом к повышениям рельефа вдоль староречий, крупным внутриоазисным пустующим массивам, периферии оазисов, а также к высокодренируемым участкам побережья каналов, протоков и русел Амударьи. В низовьях Амударьи процесс образования лугово-пустынных почв получил распространение в связи с понижением уровня грунтовых вод.

Такырные почвы — это почвы с некоторыми морфологическими признаками такыра. От такыров они отличаются менее выраженной дифференциацией на генетические горизонты и менее четкой полигональной трещиноватостью корки. Такырные почвы в низовьях Амударьи в комплексе с лугово-пустынными почвами и солончаками образуют массив, окаймляющий Чимбайский и Тахтакупырский оазисы, а также на древнедельтовых поверхностях. На левобережье эти почвы протягиваются полосой от поселка Шуманай до урочища Саксаулсай, окаймляя Кунградский оазис.

По степени засоления такырные почвы, как указывают В. П. Костюченко и др. (1969), характеризуются широкой амплитудой — от 20 до 80 г/л. В целом засоление хлоридно-сульфатное.

Пустынные почвы. В низовьях Амударьи к ним можно отнести серо-бурые такырные почвы и пески. Они развиваются на песчаниках и глинах третичного и мелового возраста, слагающих останцовые возвышенности Кусканатау, Кызылджар, Бельтау, Токмаката.

Природные условия дельты Амударьи необходимо рассматривать в тесной связи с Аральским морем и прилегающими к нему территориями. Н. Т. Кузнецов (1976) считает, что изменения в дельте Амударьи пока определяются степенью естественной обводненности дельты, связанной с разливом речных вод, а в после-

дующем дальнейшее усыхание дельты будет связано с падением уровня Аральского моря. Действительно, наблюдается значительное изменение природных условий Южного Приаралья (Корнилов и др. 1976; Барыкина, Панфилов, 1976; Богданова, Костюченко, 1977; Бахиев и др., 1977; Богданова, Костюченко, 1978; Федорович, 1978; Кабулов, 1978; Бахиев, 1978). Так, изменились условия освоения и использования земель в низовьях Амударьи, значительно уменьшилось поступление воды в дельту. Это привело к высыханию почти всех пойменных озер, началось интенсивное опустынивание дельты, обсохли многочисленные протоки, сток происходит лишь по главному руслу Амударьи, аллювиальные процессы замирают, аридные усиливаются на территории бывших разливов, гидроморфный режим сменился автоморфным. Значительно уменьшилась инфильтрация поверхностных вод.

Возросла минерализация грунтовых вод. Изменился климат в окрестностях Аральского моря: в летний период температура повысилась на 1—3°, относительная влажность воздуха понизилась, и следовательно, возросла интенсивность воздушной и почвенной засухи. Гидроморфные почвы, занимающие около четверти территории дельты, сменились почвами переходного типа, увеличилась площадь автоморфных и сильно засоленных почв. Резко сократились площади, занятые влаголюбивой растительностью, и, особенно, тугаями, их место заняли ксерофитные и галофитные сообщества. Поэтому целесообразно повторить слова Б. А. Федоровича (1978) о проблеме охраны Аральского моря: «Любое непродуманное нарушение природных условий может повлечь ряд непредвиденных явлений. Природа аридного пояса крайне специфична по проявлениям природных процессов: чем суше климат, тем эта специфичность оказывается сильнее и своеобразнее» (с. 33).

Поэтому сейчас необходимо предотвратить последствия указанных выше процессов.

Растительность. По составу сообществ и их сочетанию очень неоднородна. Пестрота и сложность растительного ландшафта связаны с непрерывной изменчивостью почвенно-гидрологического режима дельты, обусловленной, в свою очередь, непостоянством русла реки и деятельностью человека (строительство гидросооружений, дамб).

Интенсивное строительство ирригационной системы в последние десятилетия вызвало значительное сокращение стока речных вод в Аральское море и связанное с ним иссушение Приаралья. В связи с этим произошли разительные изменения растительного покрова. Например, Н. П. Граве (1936) назвал древесные туги низовьев Амударьи джунглями, имея в виду их внешнюю структуру — густые, труднопроходимые древесно-кустарниковые заросли с участием крупных злаков и лиан. Они были широко распространены в прирусловой части многочисленных в те годы про-

токов Амударьи. Туга ежегодно и обильно затапливались на продолжительное время.

Н. П. Граве выделил следующие основные типы древесных тугаев: туранговые, тростниковые, солодковые, гречишниковые (Polygonum amphibium), ширицевые (Amaranthus sp.). Туранговые туга почти не имели подлеска, поскольку везде был хорошо развит древесный полог, а тугайные кустарники — светолюбивые растения.

Периодически заливаемые древесные туга также занимали значительные площади: в основном это кендыревый (Apocynum scabrum) и лиановый (Clematis orientalis, Cynanchum sibiricum) туранговники, которые образовывали густые труднопроходимые заросли до 15 м высоты.

В группе сухих тугаев автор выделял пырейные (Agropyron orientalis), астрагаловые, гребенщиковые, бобовниковые (Halimodendron halodendron) и древесные туга (Populus ariana, P. pruinosa, Elaeagnus turcomanica), формирующиеся в условиях недостаточного увлажнения и интенсивного засоления почвы.

Большая часть сообщества этих тугаев исчезла, лишь некоторые (солодковые, тростниковые) занимают ничтожную площадь.

Многие сообщества исчезли уже в 1951—1952 гг.— к началу исследований сотрудников Института ботаники АН УзССР.

В начале 20-х годов заросли тростника занимали почти всю площадь межрусловых понижений и берега ныне высохших внутридельтовых озер (Караумбет, Каратерень, Айбугир). Исследования в 1951—1953 гг. показали, что их место заняли джингиловые, итсигековые, однолетнесолянковые, карабараковые, каргановые сообщества, большая часть которых исчезла или их площадь значительно сократилась в связи с освоением территории.

В 1951 г. характерными ассоциациями турангового тугая были джидово-туранговая, джингилово-чингилово-туранговая, джингилово-туранговые, очень небольшими участками встречались тростниково-джингилово-туранговые или разнотравно-кустарниково-туранговые. Одноярусные древостои без подлесков (Populus pruinosa, P. ariana, Elaeagnus turcomanica) с участием трав и кустарников, а также джингильники (Tamarix pentandra, T. elongata) заняли место бывших туранговников или тростниковых сообществ.

Отмечались также сообщества джиды (Elaeagnus turcomanica) (разнотравно-турангово-джидовые ассоциации), ивы (вейниково-ивовые ассоциации).

В настоящий период ивовые древостои не сохранились и заменены сообществами травяной растительности. Площадь джидовых сообществ в несколько раз сократилась. Исчезла солодково-джингилово-джидовая ассоциация, на ее месте появились сообщества разреженных джингильников.

Площади тростника в приаральской части значительно сократились, особенно рогозово-тростниковых зарослей, характерных

для прибрежной части Аральского моря, морских заливов (Аджибай, Муйнак, Аббас, Сарыбас, Джылтырбас) и внутридельтовых озер (Макпалкуль, Шегекуль, Закиркуль, Бозатауские и Караджарские системы озер и др. ныне высохшие). На их месте появились ерманыджингильники (Tamarix hispida), карабарачники (Halostachys caspica), местами голые солончаки или солончаки с редкими однолетниками солянками, сарсазанники, поташники. Сарсазанники заняли место камышово-тростниковых и рогозово-тростниковых зарослей по берегу Аральского моря и освободившееся дно моря.

Ранее солеросовые сообщества не отмечались. Наряду с солеросовыми появились новые сообщества балыккузовой (климакоптеровой), сведовой, лебедовой формаций.

Тростниковые джингильники или чистые заросли тростника, описанные в 50-х годах, почти исчезли. На их месте теперь доминируют джантачники или однолетносолянковые разреженные джингильники.

Поливной режим способствовал подъему уровня грунтовых вод, на освоенных землях интенсифицировался процесс засоления, в результате чего пахотные земли забрасываются.

С высыханием протоков Амударьи участки, лишенные поливной воды, оставались неиспользованными и формировалась залежная растительность, по составу соответствующая естественной растительности.

На засоленных участках формировались акбашевые, карановые, карабараковые сообщества или ерманыджингилово-карабараковые, на такырных почвах — джантаковые, итсигековые, черносаксауловые сообщества.

В последние 3—4 десятилетия растительный покров обогатился разнообразными сообществами вторичного происхождения, которые порой трудно отличить от естественных. Почти нет таких залежных сообществ, которые не имели бы аналогов среди естественной растительности.

Вклинившиеся в естественную среду залежные сообщества создали чрезвычайно пеструю картину растительного ландшафта, нарушающую естественную закономерность распределения растительных ассоциаций, и установить их сукцессионные связи порой очень сложно.

В приморской части низовьев Амударьи основные формации — Tamariceta hispidae, Halostachydeta caspici, Halocnemeta strobilacei, Climacopterideta aralensis, Salicornieta herbaceae и др. Во внутренних частях низовьев Амударьи господствуют формации Populeta arianae, Elaeagneta turcomanicae, Tamariceta pentandrae, Halimodendreta halodendri, Haloxyleta aphyllum, Calamagrostideta dubiae, Typheta angustata, Phragmiteta australiae, Glycyrrhiseta glabrae, Alhagieta pseudalhagi, Karelinieta caspicae, Anabasieta aphylli, Salsoleta dendroidis и др. Во внутридельтовых песках и на останцовых возвышенностях доминируют следующие форма-

ции: Haloxyleta persici, Ammodendreta conollyi, Calligoneta acanthoptera, Salsoleta richteri, Salsoleta arbusculae, Artemisieta terrae-albae, Salsoleta orientalis, Anabaseta salsae.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Растительный покров низовьев Амударьи изучали общепринятым маршрутно-геоботаническим методом, описывали участки типичных и переходных сообществ современных ассоциаций. При описании растительных сообществ учитывали экологические условия, структуру, видовой состав, обилие видов, их жизненное состояние и состав жизненных форм (Корчагин, 1964).

Геоботаническое описание растительности проводили на специальных бланках (форма № 1). Обилие оценивали глазомерно по шкале Друде. Описания растительных сообществ сопровождалось сбором гербария.

В результате исследования описано 453 участка, собрано более 2000 листов гербария. Кроме того, использованы геоботанические материалы предшествующих исследователей, карты растительности и пастбищ, почвенного покрова и результаты исследований разных лет, характеризующие природные особенности данного района.

В связи со сложной динамической природной обстановкой низовьев Амударьи, обусловленной резким изменением речного стока и снижением уровня Аральского моря, растительные сообщества постоянно изменяются в пространстве и времени. Поэтому изучение растительного покрова в статике нельзя считать достаточным. Необходимо выявить основные закономерности формирования сообществ, установить пути дальнейшего их развития под влиянием среды.

Динамику растительности изучали по методу косвенных исследований: сравнительному (на основании многочисленных геоботанических исследований), сравнительному картографическому, методу экологического профилирования и ключевому методу (Александрова, 1964).

На первом этапе мы систематизировали и анализировали данные литературы и фондовые данные о растительности и ее взаимосвязи с геологическими, геоморфологическими, гидрогеологическими, почвенными и мелиоративными условиями низовьев Амударьи и в районах, в той или иной мере сходных с ними.

Затем проводили полевые геоботанические исследования с составлением карты растительности.

Полученный геоботанический материал обобщали и систематизировали по классификационной схеме К. З. Закирова и П. К. Закирова (1978).

Наиболее распространенные приемы полевых исследований динамики растительности — методы ключевого и комплексного экологического профилирования.

Под ключом понимается участок, характеризующий типичное, постоянно повторяющееся в данном районе сочетание нескольких сообществ, совместно с типичными условиями рельефа, почв и других компонентов физико-географической среды (Вышивкин, 1977). Ключевой участок мы склонны рассматривать как элементарную экосистему (биогеоценоз) или сочетание экосистем.

Работу начинали с прокладки маршрутов-профилей длиной в несколько километров. Аэрофотоснимки использовали для немногих участков. Этот этап можно назвать макропрофилированием. Направление макропрофилей определяли по топографической карте.

При макро- и микропрофилировании основное внимание уделяли не столько размерам выдела, сколько оценке взаимосвязи растений и среды и поиску коррелятивных зависимостей между компонентами, т. е. взаимоиндикации.

Все макропрофили проложены на основных типах местообитаний в следующем направлении: от обсохшего дна моря в глубь дельты; от новообразованных островков и отмелей (каиры) к ранее сформированным частям дельты; через массивы внутридельтовых песков с выходом на прилежащие к ним туган или сельскохозяйственные угодья; через внутридельтовые озера.

Проанализированный материал макропрофилей использован для выявления связи растительности с экологическими условиями и пространственной сопряженности сообществ.

На многокилометровом макропрофиле были выбраны 25 ключевых участков 1—3 км длины и 0,5 км ширины с таким расчетом, чтобы охарактеризовать по возможности полнее все типы пространственных смен растительности в дельте.

Описание сообществ внутри участка проводили путем микропрофилирования и описания пробных площадей, закладки почвенных разрезов и проведения на них ручного бурения до неглубокозалегающих (не глубже 3—4 м) вод. Всего описано 93 пробные площадки с почвенными разрезами (в 26 вскрыта вода). Кроме того, описана 81 площадка около буровых скважин или колодцев. В среднем на каждом ключевом участке описано около 6 площадок с шурфами или скважинами. Если растительность на ключевом участке имела комплексный характер, проводились линейная таксация комплексов и дифференцированное описание его компонентов (Ниценко, 1948).

Большое внимание как на макропрофилях, так и на ключевых участках уделяли выявлению экологических реликтов, т. е. фрагментов ранее существовавших сообществ, сохранившихся на каком-либо участке, занятом другим сообществом (Бейдеман и др., 1962). Экологические реликты — один из важных признаков при определении сукцессионных эколого-генетических рядов.

При изучении влияния изменений гидрогеологических условий особое внимание уделяли фреатофитам, но учитывали всю совокупность сопутствующих им видов, как рекомендовала Е. А. Вос-

токова (1961). При фитоиндикационных построениях использовали в основном наши данные, но использовали и сведения об индикационном значении растений (Востокова, Шавырина, Ларичева, 1962; Каленов, 1973).

На ключах возможно более полно изучали геоморфологические, почвенные и гидрогеологические условия. Для характеристики почв описывали почвенные разрезы до глубины 2 м (или до грунтовой воды), местами производили ручное бурение до 5 м. Из разрезов отбирали пробы почв на анализ водной вытяжки и определение механического состава, а также пробы грунтовой воды. Заключительную обработку материалов проводили в камеральных условиях, она заключалась в сопоставлении и обобщении геоботанических описаний и результатов анализов.

Химические анализы почвы и грунтовых вод выполнены Л. Е. Рузовой в химической лаборатории Приаральской гидрогеологической экспедиции в 1976—1980 гг.

При интерпретации результатов анализов водных вытяжек мы пользовались следующими определениями засоления пород и почв: практически незасоленные — содержание солей менее 0,25%; со слабым засолением — содержание солей от 0,25 до 0,50%; с умеренным засолением — содержание солей от 0.5 до 1,0%; с сильным засолением — содержание солей от 1 до 5%; с исключительно сильным засолением — содержание солей более 5%. Механические разности почв мы характеризовали по классификации Н. А. Качинского (Грунтоведение, 1971).

В большинстве случаев каждое сообщество мы характеризовали по 5—15 почвенным разрезам. При оценке индикаторов мы ограничились общепринятой методикой выявления индикаторов, описанной С. В. Викторовым, Е. А. Востоковой и Д. Д. Вышивкиным (1962).

Таким образом, в предлагаемой нами методике можно различить следующие этапы:

1) сбор и анализ литературных и фондовых материалов с составлением обзорных схем;

2) макропрофилирование для выявления общих закономерностей связи растительности и среды и для выбора ключевых участков;

3) работа на ключевых участках (включая микропрофилирование);

4) заключительная обработка материалов.

Предлагаемая методика не требует обязательного использования аэрофотоматериалов и может быть реализована не только научно-исследовательскими институтами, но и проектными и производственными организациями, ведущими изыскания в целях почвенно-мелиоративных оценок территории. Пособием при этом может служить материал нашей работы, описывающей индикационные значения сообществ и их эдификаторов и помогающей распознаванию сообществ в природных условиях.

Для анализа смен растительности проводили сравнение картографических материалов предшествующих лет (Верник, Момотов, 1959) и современных (Новикова, Маркова, Бахиев, Жалгасбаев, 1981).

Название семейств и родов приводим по филогенетической системе А. Л. Тахтаджяна (1966), а латинские названия видов — по иллюстрированному определителю О. Н. Коровиной, А. Бахиева, М. Т. Таджитдинова, Б. Сарыбаева (1982, 1983).

Глава II. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НИЗОВЬЕВ АМУДАРЬИ

АНАЛИЗ ФЛОРЫ

Низовья Амударьи включают уникальные природные районы: долину и дельту Амударьи, южный берег Аральского моря и останцовые возвышенности Кусканатау, Кызылджар, Бельтау, Кырантау и полуостров Токмаката. Географическое положение обусловливает разнообразие экологических условий, что, в свою очередь, определяет богатый видовой состав флоры. Так, по нашим сборам, а также материалам гербария лаборатории ботаники Комплексного института естественных наук Каракалпакского филиала АН УзССР, насчитывается 638 видов, относящихся к 304 родам и входящим в 75 семейств, т. е. более 66% флоры всей Каракалпакской АССР.

69182

Наиболее богаты видами семейства Chenopodiaceae, Asteraceae, Poaceae, Brassicaceae, Fabaceae, Polygonaceae, Boraginaceae, Cyperaceae, Caryophyllaceae, Tamaricaceae (табл. 1). На долю этих семейств приходится 422 вида, или 68,2% всей флоры низовьев. Кроме того, они включают наибольшее количество видов-эдификаторов и субэдификаторов (за исключением Brassicaceae, Boraginaceae, Caryophyllaceae, Cyperaceae). Эдификаторы встречаются еще в 4 семействах (Salicaceae, Elaeagnaceae, Typhaceae, Peganaceae). Другие семейства содержат от 1 до 10 видов, роль которых в сложении растительного покрова незначительна.

Представители семейства Chenopodiaceae по количеству видов занимают первое место и играют большую роль в сложении растительного покрова. Это обусловливается наличием больших площадей засоленных земель.

По числу видов преобладают роды Salsola (21 вид), Calligonum (20), Astragalus (17), Suaeda (12), Polygonum (12), Atriplex (11) и Tamarix (10). Растительные сообщества низовьев Амударьи слагаются в основном из представителей этих родов.

Особенно выделяются роды Salsola и Tamarix, виды которых очень широко распространены в низовьях, они господствуют во многих сообществах, занимающих большие площади.

Род Astragalus хотя и занимает одно из первых мест по количеству видов (17), не принимает заметного участия в растительных сообществах.

Научно-техническая библиотека

Флора низовьев Амударьи близка флорам других пустынных районов (табл. 2). Так, в низовьях Амударьи, на восточном чинке

Таблица 1

Состав флоры низовьев Амударьи

Семейство	Количество		% от общего числа видов региона	Семейство	Количество		% от общего числа видов региона
	родов	видов			родов	видов	
Equisetaceae	1	2	0,30	Elaeagnaceae	1	1	0 15
Salviniaceae	1	1	0,15	Dipsacaceae	1	1	0,15
Polypodiaceae	1	1	0,15	Apocynaceae	1	1	0.15
Ephedraceae	1	4	0.(0	Asclepiadaceae	1	1	0,15
Nymphaeaceae	2	2	0,30	Gentinnaceae	1	2	0.30
Ceratophyllaceae	1	2	0.30	Menyanthaceae	1	1	0.15
Ranunculaceae	7	12	2	Rubiaceae	1	1	0,15
Papaveraceae	2	3	0,40	Convolvulaceae	3	8	1.2
Hypecoaceae	1	1	0,15	Cuscutataceae	1	8	1.2
Fumariaceae	1	1	0,15	Boraginaceae	12	28	4.3
Cannabaceae	1	1	0 15	Solanaceae	5	7	1
Urticaceae	1	1	0,15	Scrophulariaceae	2	2	0,30
Portulacaceae	1	1	0,15	Orobanchaceae	2	7	1
Caryophyllaceae	8	18	3	Lentibulariaceae	1	2	0,30
Amaranthaceae	1	7	1	Plantaginaceae	1	2	0.30
Chenopodiaceae	35	113	18	Lamiaceae	6	6	0 94
Polygonaceae	4	37	6	Asteraceae	45	77	12
Limoniaceae	2	4	0,60	Butomaceae	1	1	0,15
Capparidaceae	1	1	0,15	Alismataceae	2	4	0.60
Brassicaceae	32	48	7.3	Hydrocharitaceae	1	1	0,15
Tamaricaceae	2	12	2	Juncaginaceae	1	1	0,15
Frankeniaceae	1	2	0,30	Zosteraceae	1	1	0.15
Salicaceae	2	5	0,77	Potamogetonaceae	1	9	1.4
Malvaceae	3	5	0,77	Ruppiaceae	1	1	0 15
Euphorbiaceae	5	8	1 2	Zannichelliaceae	1	2	0 30
Tymeliaceae	2	2	0,30	Naiadaceae	1	3	0 40
Droseraceae	1	1	0,15	Liliaceae	2	2	0,30
Rosaceae	2	2	0,30	Alliaceae	2	4	0,60
Fabaceae	16	37	6	Asparagaceae	1	3	0,40
Lythraceae	2	3	0.40	Amaryllidaceae	1	1	0.15
Onagraceae	1	1	0,15	Iridaceae	1	1	0 15
Hallorrhagidaceae	1	2	0.30	Cypercaceae	9	21	3 2
Rutaceae	1	3	0.40	Poaceae	33	59	9 4
Nitrariaceae	1	1	0,15	Araceae	1	1	0,15
Zygophyllaceae	3	4	0,60	Lemnaceae	1	1	0,15
Peganaceae	1	1	0,15	Sparganiaceae	1	1	0.15
Geraniaceae	1	3	0,40	Typhaceae	1	4	0,60
Apiaceae	7	8	1,2				
				Всего	304	638	100

Устюрта, в Западной Туркмении и в целом на территории Каракалпакской АССР первое место занимает семейство Chenopodia-

ceae. В нашем регионе, а также на территориях других пустынных районов восточной чинковой полосы Устюрта, Западной Туркмении и Каракалпакии второе место принадлежит семейству Asteraceae, третье занимает семейство Poaceae, последнее — Tamaricaceae.

Сравнивая общее количество видов в нашем регионе с другими пустынными территориями, можно отметить, что низовья Амударьи превосходят некоторые из них (табл. 2).

Таблица 2

Состав флоры низовьев Амударьи и других пустынных районов

Семейство	Низовья Амударьи (по нашим данным)	Восточный чинк плато Устюрт (Сарыбаев, 1973)	Пустыни Западной Туркмении (Родин, 1963)	Территория Каракалпакской АССР (Ережепов, 1978)
Число семейств	75	44	77	78
Число вид в	638	302	1141	876
Chenopodiaceae	113 18	52/17.6	130/11,3	140/15,9
Asteraceae	77/12	36/11,8	123/10,7	104/12,4
Poaceae	59/9,4	31/10,2	109/9,5	77/8,7
Brassicaceae	48/7,3	30/9,9	91/7,5	64/7,8
Polygonaceae	37/6	5/1,6	73/6,3	51/5,8
Fabaceae	37/6	14/4,6	103/9,0	63/7,1
Boraginaceae	28/4,3	17/5,6	48/4,2	42/4,7
Cyperaceae	21/3,2	5/1,6	25/2,1	25/2,8
Caryophyllaceae	18/3	8/2,6	36/3,1	25/2 8
Tamaricaceae	12/2	4/1,3	20/1,7	12/1,3

Примечание: В числителе—общее число видов, в знаменателе—% общего числа видов.

Жизненные формы растений низовьев Амударьи мы классифицировали по И. Г. Серебрякову (1964). Биоморфологический состав растений характеризуется прежде всего наибольшим количеством однолетних растений (311 видов, или 48,9%). Большая часть из них вегетирует в летне-осенний период (154 вида, или 24,1%). Это, главным образом, сорные виды, связанные с постоянно влажными местообитаниями, и виды семейства Chenopodiaceae, характерные для сухих засоленных субстратов древней аллювиальной равнины (табл. 3).

Значительную часть травянистых монокарпиков составляют раннецветущие растения, т. е. в основном эфемеры (157 видов, или 24,7%), которые в травостое заметного участия не принимают.

Второе место в системе жизненных форм занимают травянистые поликарпики — не только по количеству видов, но и по эдификаторной роли (204 вида, или 24,4%). Корневищные виды (73 вида) преобладают над стержнекорневыми (62 вида) и дерновинными (31 вид).

Большую роль в растительном покрове низовьев Амударьи играют деревья и кустарники, их 59 видов, или 9,25%. Сюда входят

Таблица 3

Состав жизненных форм растений низовьев Амударьи

Жизненная форма	Количество видов		% от общего числа видов
	всего	в т. ч. эдификаторов	
Отдел древесные растения			
Деревья			
Одноствольные листопадные	7	4	1.0
С сезонно суккулентными безлиственными ветвями	3	1	0,40
Кустарники			
Обычного типа	16	2	2,6
С афильными и редуцированными листьями	25	3	4,1
Суккулентнолистные и суккулентностеблевые	7	4	1,0
Лиановидные	1	—	0,15
Кустарнички			
Обычного типа	3	—	0,40
Афильные	1	1	0,15
Суккулентнолистные и суккулентностеблевые	1	—	0,15
Отдел полудревесные растения	2	2	0,30
Полукустарники			
Обычного типа	2	—	0,30
Суккулентнолистные	3	—	0,40
Полукустарнички			
Суккулентнолистные	4	1	0,60
Суккулентностеблевые	3	3	0,40
Склерофильные	9	—	1,3
Отдел наземные травянистые растения			
Травянистые поликарпики			
Стержнекорневые	62	1	8,8
Кистекорневые	2	—	0,30
Корневищные	71	3	9,1
Дерновинные	31	2	5,8
Луковичные	10	—	1,4
Корнеотпрысковые	23	2	3,3
Сапрофитные и паразитные	5	—	0,70
Травянистые монокарпики			
Многолетние	1	—	0,15
Двулетние	3	—	0,40
Однолетники обычного типа Раннецветущие	157	—	24,7
Однолетники обычного типа			

Продолжение табл. 3

Жизненная форма	Количество видов		% от общего числа видов
	всего	в т. ч. эдификаторов	
Позднецветущие	73	—	11,4
Суккулентные	36	4	5,8
Склерофильные	46	—	6,9
Паразитные	10	—	1,5
Отдел водные растения			
Земноводные	39	2	6,3
Плавающие и подводные	25	—	3,9

известные эдификаторы: Populus ariana, Elaeagnus turcomanica, Haloxylon aphyllum, H. persicum, Ammodendron connollyi; кустарники Salsola richteri, Calligonum acanthopterum, Salsola arbuscula, Tamarix pentandra, T. hispida, Halimodendron halodendron. Они являются основными ценозообразователями.

Кустарники, полукустарники и полукустарнички составляют 3,85% всей флоры (27 видов). Преобладают полукустарнички — 16 видов, кустарничков 6 видов, полукустарников 5.

Кроме перечисленных жизненных форм, в сложении растительного покрова заметную роль играют водные растения (64 вида, или 10,2%). Среди них выделяются группы земноводных растений (39 видов, или 6,3%), которые преобладают над плавающими и подводными растениями (25 видов, или 3,9%).

Экологический диапазон растений на территории низовьев Амударьи очень широк — от водопогруженных растений озер до типичных пустынных растений. Разнообразие условий существования вызывает большое разнообразие приспособлений растений к условиям среды.

Приводим данные о распределении флоры низовьев Амударьи по местообитаниям

Тип местообитаний	*Количество видов*		*% к общему числу видов*
	всего	*из них эдификаторов*	
Водоемы	51	2	8
Тугайные почвы	96	7	15
Солонцы	95	13	15
Такыры и такыровидные почвы	56	—	8
Гравийно-щебнистые поверхности	69	4	11
Выходы известняков	35	—	6
Гипсоносные субстраты	10	2	1,5
Подвижные пески	50	2	8
Закрепленные пески	80	2	12,3
Залежи и посевы	96	—	15

Господствующее по числу видов положение принадлежит растениям подвижных и закрепленных песков, преимущественно псаммофитам (130 видов, 20% флоры), за ними следуют растения тугайных почв, представленные в основном мезофитами (96 видов, или 15%), и растения солончаков — галофиты (95 видов, или 15%).

Значительное количество видов растений песчано-щебнистых местообитаний (69 видов, или 11%). Они являются эдификаторами растительных сообществ останцовых возвышенностей.

Представителей водных растений 51 вид, или 8%. Эдификаторы из них — тростник и рогоз узколистный, обитающие на водоемах дельты Амударьи. На выходах известняков встречается 35 видов, или 6%. Гипсофиты составляют всего 1,5% (10 видов), однако они играют заметную роль в сложении растительного покрова останцовых возвышенностей.

КЛАССИФИКАЦИЯ И СТРУКТУРА РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА

В основу классификации растительного покрова низовьев Амударьи нами положены типология и номенклатура К. З. Закирова и П. К. Закирова (1978).

Наиболее приемлемы основные положения этой классификации при экосистемных исследованиях, для расшифровки сукцессионных смен. Кроме того, мы попытались дополнить классификацию, определяя фитоиндикационную роль дельтовой растительности на уровне низших таксономических единиц. Подчеркивая взаимосвязь почв и растительных доминантов, мы стремились установить динамику ландшафта и таким образом подтвердить естественно-генетическое значение экологической классификации растительного покрова. На территории низовьев Амударьи выделены следующие таксономические единицы: 3 климатипа (Thermomesophyta, Thermoexerophyta, Thermogydrophyta), 5 эдифотипов (Potamophyta, Halophyta, Psammophyta, Gypsophyta, Halophyta), 15 ценотипов, 33 формации и 87 ассоциаций (табл. 4).

Каждый эдафотип по жизненным формам эдификаторов разделяется на ценотипы древесные, кустарниковые, кустарничковые, полукустарниковые, полукустарничковые и травяные, формации расчленены нами до ассоциаций.

Господствующее положение в растительном покрове занимает тугайный эдафотип (Potamophyta), естественно расчленяющийся на ценотипы: древесные туги (Potamodendra), кустарниковые туги (Potamothamna) и травяные туги (Potamopoia).

В сложении растительного покрова значительную роль играет также тип галофитной растительности. В нем выделяются следующие ценотипы: эвксерофитная древесная растительность солончаковых пустынь (Halodendra), эвксерофитная кустарниковая растительность солончаковых пустынь (Halothamna), эвксерофитная полукустарничковая растительность солончаковых пустынь

Таблица 4

Схема классификации растительности низовьев Амударьи

Климатип	Эдафотип	Ценотип	Формация	Ассоциация
Thermomesophytia	Potamophyta—(тугай) пойменная растительность	Potamodendra—древесные туги	Туранговая—Populeta arianae	1. Туранговая (Ass. Populus ariana)
				2. Кызылджингилово-туранговая (Ass. Populus pruinosa-Tamarix pentandra)
			Джидовая—Elaeagneta turcomanicae	3. Ажрековo-джидовая (Ass. Elaeagnus turcomanica-Aeluropus litoralis)
			Кызылджингиловая—Tamariceta pentandrae	4. Вейниково-кызылджингиловая (Ass. Tamarix pentandra-Calamagrostis dubia)
		Potamothamna—кустарниковые туги	Чингиловая—Halimodendreta halodendri	5. Кызылджингиловая (Ass. Tamarix pentandra)
				6. Тростниково-кызылджингиловая (Ass. Phragmites australis-Tamarix pentandra)
				7. Чингиловая (Ass. Halimodendron halodendron)
				8. Тростниково-ажреково-чингиловая (Ass. Halimodendron halodendron-Aeluropus litoralis-Phragmites australis)
				9. Колосняково-чингиловая (Ass. Halimodendron halodendron-Elymus multicaulis)
				10. Куянсуеково-чингиловая (Ass. Halimodendron halodendron-Ammodendron conollyi)
			Вейниковая—Calamagrostideta dubiae	11. Вейниковая (Ass. Calamagrostis dubia)
			Солодковая—Glycyrrhizeta glabrae	12. Вейниково-солодковая (Ass. Glycyrrhiza glabra-Calamagrostis dubia)
				13. Кызылджингилово-солодковая (Ass. Glycyrrhiza glabra—Tamarix pentandra)

Продолжение табл. 4

Климатип	Эдафотип	Ценотип	Формация	Ассоциация
Thermomesophytia	Potamophyta—(тугай) пойменная растительность	Potamopola—травянистые тугаи		14. Эриантусово-солодковая (Ass. Glycyrrhiza glabra-Erianthus ravennae) 15. Кендырово-солодковая (Ass. Glycyrrhiza glabra-Apocynum scabrum) 16. Солодковая (Ass. Glycyrrhiza glabra) 17. Тростниково-солодковая (Ass. Glycyrrhiza glabra-Phragmites australis) 18. Ажрековo-солодковая (Ass. Glycyrrhiza glabra-Aeluropus litoralis) 19. Акбашево-солодковая (Ass. Glycyrrhiza glabra-Karelinia caspica) 20. Карабараково-солодковая (Ass. Glycyrrhiza glabra-Halostachys caspica)
			Джантаковая—Alhagieta pseudalhagi	21. Кызылджингилово-джантаковая (Ass. Alhagi pseudalhagi-Tamarix pentandra) 22. Джантаковая (Ass. Alhagi pseudalhagi) 23. Туйетабашово-джантаковая (Ass. Alhagi pseudalhagi-Zygophyllum oxianum) 24. Акбашево-ажрековo-джантаковая (Ass. Alhagi pseudalhagi-Aeluropus litoralis-Karelinia caspica)
Halophyta—растительность солончаковых пустынь (солончакового чуля)		Halodendra—эвксерофильная древесная растительность солончаковых пустынь	Черносаксауловая—Haloxyleta aphyllum	25. Черносаксауловая (Ass. Haloxylon aphyllum) 26. Итсигеково-черносаксауловая (Ass. Haloxylon aphyllum-Anabasis aphyllum)
			Ерманыджингиловая—Tamariceta hispidae	27. Ажрековo-ерманыджингиловая (Ass. Tamarix hispida-Aeluropus litoralis) 28. Акбашево-ерманыджингиловая (Ass. Tamarix hispida-Karelinia caspica) 29. Ерманыджингиловая (Ass. Tamarix hispida)

Продолжение табл. 4

Климатип	Эдафотип	Ценотип	Формация	Ассоциация
Thermoeuxerophytia	Halophyta—растительность солончаковых пустынь (солончакового чуля)	Halothamna—эвксерофильная кустарниковая растительность солончаковых пустынь		30. Однолетносолянково-ерманыджингиловая (Ass. Tamarix hispida-Mixtoherbosa) 31. Карабараково-ерманыджингиловая (Ass. Tamarix hispida-Halostachys caspica)
			Карабараковая—Halostachydeta caspica	32. Тростниково-карабараковая (Ass. Halostachys caspica-Phragmites australis) 33. Акбашево-карабараковая (Ass. Halostachys caspica-Karelinia caspica) 34. Ерманыджингилово-карабараковая (Ass. Halostachys caspica-Tamarix hispida) 35. Карабараковая (Ass. Halostachys caspica)
		Кустарничковые галофиты—Halothamnisca	Селитрянковая — Nitrarieta sibiricae	36. Селитрянковая (Ass. Nitraria sibirica) 37. Поташниковая (Ass. Kalidium caspica)
			Поташниковая—Kalidieta caspici	38. Черносаксаулово-поташниковая (Ass. Haloxylon aphyllum-Kalidium caspica)
			Сарсазановая—Halocnemeta strobilacei	39. Сарсазановая (Ass. Halocnemum strobilaceum) 40. Сведово-сарсазановая (Ass. Halocnemum strobilaceum-Suaeda salsa) 41. Джантаково-сарсазановая (Ass. Halocnemum strobilaceum-Alhagi pseudalhagi) 42. Джусаново-сарсазановая (Ass. Halocnemum strobilaceum-Artemisia terrae-albae)

Продолжение табл. 4

Климатип	Эдафотип	Ценотип	Формация	Ассоциация
		Halohemithamna эксерофильная полукустарниковая растительность солончаковых пустынь	Каргановая—Salsoleta dendroidis	43. Каргановая (Ass. Salsola dendroides)
		Halohemitamnica—эксерофильная полукустарничковая растительность солончаковых пустынь	Итсигековая—Anabasieta aphylli	44. Кейреуково-итсигековая (Ass. Anabasis aphylla-Salsola rigida) 45. Итсигековая (Ass. Anabasis aphylla)
		Haloroia—эксерофильная травянистая растительность солончаковых пустынь	Балыккузовая—Climacoptereta aralensis	46. Балыккузовая (Ass. Climacoptera aralensis)
			Солеросовая—Salicornieta herbaceae	47. Солеросовая (Ass. Salicornia herbaceae)
			Сведовая—Suaedeta salsae	48. Солеросово-сведовая (Ass. Suaeda salsa—Salicornia herbaceae) 49. Сведовая (Ass. Suaeda salsa)
			Лебедовая—Atriplexeta tatarici	50. Лебедовая (Ass. Atriplex tatarica)
			Ажрековая—Aeluropideta litoralis	51. Тростниково-ажрековая (Ass. Aeluropus litoralis-Phragmites australis) 52. Ажрековая (Ass. Aeluropus litoralis) 53. Акбашево-ажрековая (Ass. Aeluropus litoralis-Karelinia caspica)
			Акбашевая—Karelinieta caspicae	54. Акбашевая (Ass. Karelinia caspica) 55. Джантаково-акбашевая (Ass. Karelinia caspica-Alhagi pseudalhagi) 56. Кермеково-акбашевая (Ass. Karelinia caspica-Limonium otolepis) 57. Ерманыджингилово-акбашевая (Ass. Karelinia caspica-Tamarix hispida)

Климатип	Эдафотип	Ценотип	Формация	Ассоциация
			Белосаксауловая—Haloxyleta persici	58. Черкезово-белосаксауловая (Ass. Haloxylon persicum-Salsola richteri) 59. Белосаксауловая (Ass. Haloxylon persicum) 60. Эфедрово-белосаксауловая (Ass. Haloxylon persicum-Ephedra strobilacea)
	Psammophyta—растительность песчаных пустынь (песчаного чуля)	Psammodendra—эвксерофильная древесная растительность песчаных пустынь (чуля)	Куянсуековая—Ammodendreta conollyi	61. Черкезово-куянсуековая (Ass. Ammodendron conollyi-Salsola richteri) 62. Куянсуековая (Ass. Ammodendron conollyi) 63. Джузгуново-куянсуековая (Ass. Ammodendron conollyi-Calligonum aphyllum) 64. Белосаксаулово-куянсуековая (Ass. Ammodendron conollyi-Haloxylon persicum)
	Psammothamna—эвксерофильная растительность песчаных пустынь	Cypsothamna—эвксерофильная кустарниковая растительность гипсовых пустынь	Черкезовая—Salsoleta richteri	65. Черкезовая (Ass. Salsola richteri) 66. Джантаково-черкезовая (Ass. Salsola richteri-Alhagi pseudalhagi) 67. Разнотравно-куянсуеково-черкезовая (Ass. Salsola richteri-Ammodendron conollyi-Mixtoherbosa) 68. Джузгуново-еркезовая (Ass. Salsola richteri-Calligonum aphyllum) 69. Белосаксаулово-еркезовая (Ass. Salsola richteri-Haloxylon aphyllum)
			Джузгуновая—Calligoneta acanthoptera	70. Куянсуеково-джузгуновая (Ass. Calligonum acanthopterum-Ammodendron conollyi) 71. Джузгуновая (Ass. Calligonum acanthopterum) 72. Кызылджингилово-джузгуновая (Ass. Calligonum acanthoptera-Tamarix pentandra)

Продолжение табл. 4

Климатип	Эдафотип	Ценотип	Формация	Ассоциация
		Cypsothamna—эвксерофильная кустарниковая растительность гипсовых пустынь	Белобоялышевая—Salsoleta arbusculae	73. Биюргуново-белобоялышевая (Ass. Salsola arbuscula—Anabasis salsa) 74. Кейреуково-белобоялышевая (Ass. Salsola arbuscula—Salsola orientalis)
	Cypsophyta—растительность гипсовых пустынь (гипсового чуля)	Cypsohemithamnisca—эвксерофильная полукустарничковая растительность гипсовых пустынь	Джусановая—Artemisieta terrae-albae, A. kemrudicae	75. Кейреуково-джусановая (Ass. Artemisia kemrudica) 76. Джусановая (Ass. Artemisia terrae-albae) 77. Белобоялышево-джусановая (Ass. Artemisia terrae-albae-Salsola arbuscula) 78. Биюргуново-джусановая (Ass. Artemisia terrae-albae-Anabasis salsa)
			Кейреуковая—Salsoleta orientalis	79. Кейреуковая (Ass. Salsola orientalis)
			Биюргуновая—Anabasieta salsae	80. Биюргуновая (Ass. Anabasis salsa) 81. Климакоптерово-биюргуновая (Ass. Anabasis salsa-Climacoptera lanata)
			Кырыкбуыновая—Anabaseta brachiatae	82. Кырыкбуыновая (Ass. Anabasis brachiata)
		Cypsopoia—эвксерофильная травянистая растительность гипсовых пустынь	Адраспановая—Peganeta harmalae	83. Адраспановая (Ass. Peganum harmala)
Termohygrophytia	Helophyta—болотные почвы пустынной зоны	Helopoia—травянистая болотная растительность	Рогозовая—Typheta angustata	84. Рогозовая (Ass. Typha angustifolia)
			Тростниковая—Phragmiteta australiae	85. Тростниковая (Ass. Phragmites australis) 86. Ажрекково-тростниковая (Ass. Phragmites australis-Aeluropus litoralis) 87. Солянково-тростниковая (Ass. Phragmites australis-Salsola foliosa)

(Halohemithamnisca), эвксерофитная травянистая растительность солончаковых пустынь (Halopoia).

Незначительная роль в растительном покрове принадлежит псаммофитам (Psammophyta) и гипсофитам (Gypsophyta), основные сообщества которых приурочены к поверхностям останцовых возвышенностей, приоазисных и приморских песков дельты Амударьи.

В табл. 4 мы приводим полный список формаций и ассоциаций. Анализировать будем лишь те из них, которые наиболее распространены или представляют особый интерес для познания структуры растительного покрова.

Основные формации и ассоциации тугайной растительности

Potamodendra — древесные туги

За последние 30 лет (1950—1980 гг.) туги низовьев Амударьи значительно изменились. Произошло сокращение массивов древесных растений (туранги, джиды, ивы) и их деградация. Это обусловлено резким сокращением стока Амударьи, усиленной эксплуатацией лесных ресурсов и освоением тугайных земель под сельскохозяйственные культуры.

По данным А. И. Гранитова (1970), в низовьях Амударьи в 50-х годах чисто тугайные леса занимали более 100 тыс. га, к 70-м годам — не более 52,3 тыс. га (Медетуллаев, 1974), т. е. сократились более чем на половину. Погибли тугайные массивы Шаббас, Куянчик, Аккамыш, Кулатау, Юмалак, Саманбай, Койбак, Шортанбай, Хатеп, Шокай, Бекбай, описанные И. А. Зактрегером (1927), Н. П. Граве (1936), Ф. Н. Русановым (1934), Л. Е. Родиным (1963), Р. С. Верник, З. А. Майлун, И. Ф. Момотовым (1964), А. А. Ашировой (1976).

Продолжительность жизни видов туранги (Populus pruinosa, P. ariana) — 50—70 лет (Дробов, 1950), в условиях резкого понижения уровня грунтовых вод в пойме Амударьи срок жизни тугаев сильно сокращается. В низовьях Амударьи, как и левобережной части дельты, отмечается высыхание целых массивов. Имеющиеся в настоящее время туги очень изрежены, много сухостоя, заметно внедряются в них галофильные виды (Tamarix hispida, Halostachys caspica).

Общая площадь древесных тугаев низовьев Амударьи в настоящее время не превышает 15—20 тыс. га.

Среди древесных тугаев низовьев Амударьи мы выделяем туранговую и джидовую формации.

Туранговая формация — Populeta arianae

Туранговую формацию на территории низовьев Амударьи описывали многие исследователи (Зактрегер, 1927; Русанов, 1934; Граве, 1936; Майлун, 1960; Коровин, 1961; Родин, 1963; Верник,

Майлун, Момотов, 1964; Аширова, 1976). Более подробно туранговую формацию в дельте охарактеризовала З. А. Майлун (1960). Она выделила 6 ассоциаций: травянисто-кустарниково-туранговую, туранговую, джидово-джингилово-туранговую, джингилово-чингилово-туранговую, джингилово-туранговую, солянково-джингилово-туранговую.

Крупные массивы туранги в результате обсыхания дельты погибли, некоторые из них заняты под сельскохозяйтвенные культуры. В дельте Амударьи древесные туги представлены в основном туранговым древостоем (Populus ariana), очень редко встречается туранга сизолистная (Populus pruinosa).

Необходимое условие для произрастания основных компонентов туранговых сообществ — близость проточных вод. Сообщества всегда занимают повышенные прирусловые элементы рельефа, сложенные резко слоистыми и супесчаными или суглинистыми почвогрунтами, покоящимися на отложениях речного песка разной мощности.

Видовой состав формации очень беден и исчисляется всего 17 видами растений, из которых древесно-кустарниковые составляют 29,5%, многолетние травы — 70,5% (табл. 5).

В туранговой формации мы выделили туранговую ассоциацию, характерную только для древесного тугая низовьев Амударьи. Она встречается узкими полосами по берегам русла реки и ее протокам на дренированных аллювиально-луговых почвах легкого механического состава.

Для характеристики почвы под туранговой ассоциацией приводим описания почвенного разреза № 15 на участке 263.

0—12 см. Серый, влажноватый, комковатый, уплотненный, супесчаный, с ржавыми потеками, пронизан корнями.

12—20 см. Темно-коричневый, влажный, слоистый, плотный суглинистый, с ржавыми потеками и выцветами солей, пронизан корнями растений.

20—216 см. Ярко-коричневый, влажный (книзу до мокрого), слоистый, плотный снизу, вязкий, глинистый, с ржавыми потеками по корням и черными прожилками на месте разложившихся корней, пронизан корнями растений.

Грунтовые воды с 220 см.

Растительный покров часто сомкнутый, резко выражено ярусное строение. Верхний ярус представлен деревьями: турангой арийской, джидой туркменской (Elaeagnus turcomanica), ивой линейнолистной (Salix linearifolia); во втором ярусе произрастают кызылджингил (Tamarix pentandra), чингил (Halimodendron halodendron); нижний ярус представлен крупными травянистыми многолетниками: кендырем (Apocynum scabrum), тростником (Phragmites australis), вейником сомнительным (Calamagrostis dubia), круглоплодником солончаковым (Sphaerophysa salsula), донником белым (Melilotus albus) и др.

Таблица 5

Флористический состав и обилие растений тураиговой, джидовой и вейниковой формаций

Ассоциация	Тураиговая					Ажрековo-джидовая					Вейниковая				
№ участка	263	267	278	275	127	191	198	230	246	249	190	180	204	242	250
Проективное покрытие, %	80	80	60	90	85	60	90	70	40	95	70	80	70	60	90
Деревья															
Populus ariana	cop¹	cop²	cop²	cop²	cop²	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P. pruinosa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Elaeagnus turcomanica	sol	—	sp¹	—	—	cop¹	cop²	cop¹	cop¹	cop³	—	—	—	—	sp¹
Salix linearifolia	sol	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—
Кустарники															
Tamarix pentandra	sp²	sp³	sp¹	—	sp¹	—	—	sp¹	—	—	sp¹	sol	sp¹	sol	—
T. hispida	—	—	—	—	—	sol	—	—	sp¹	—	—	—	—	—	un
Halimodendron halodendron	—	—	sp¹	sp¹	—	—	—	sol	sp¹	—	—	—	sp¹	—	—
Halostachys caspica	—	sol	—	—	—	—	—	sp¹	sp¹	—	—	—	—	—	—
Clematis orientalis	—	—	sol	—	—	—	sol	sol	—	sp¹	—	—	—	—	—
Травы многолетние															
Alhagi pseudalhagi	sp¹	sp¹	sp¹	—	—	sp¹	—	sp¹	sp¹	sp²	—	sp¹	—	—	sp¹
Apocynum scabrum	sol	—	sp¹	—	sp¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Phragmites australis	sp¹	sp¹	sp¹	sp¹	sp¹	sp¹	sol	sp¹	sp¹	sp¹	—	—	sp¹	sp¹	sp¹
Glycyrrhiza glabra	sp¹	—	—	sp¹	—	—	sp¹	—	sp¹	sp³	—	—	—	sol	sp¹
Calamagrostis dubia	—	sp¹	sp¹	sp²	sp¹	sp¹	—	sp¹	sp¹	sp²	cop²	cop³	cop³	cop¹	cop³
Karelinia caspica	sp¹	sp¹	—	—	—	sol	—	—	sp¹	s p¹	—	sol	—	—	—
Aeluropus litoralis	sp¹	sp¹	sp¹	sp¹	—	cop¹	cop¹	sp³	sp²	cop¹	—	—	sp¹	sp¹	sp²
Sphaerophysa salsula	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	sp¹	sp¹	—	—
Limonium otolepis	—	sp¹	—	—	—	—	—	—	sol	sp¹	—	—	—	—	—
Zygophyllum oxianum	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	sp²	—	—	—	—	—
Lactuca tatarica	—	sol	—	—	sol	sol	sol	—	sol	sp¹	—	—	—	—	—
Cynanchum sibiricum	sol	sp¹	sp¹	—	—	—	—	—	sol	sp¹	—	—	—	—	—
Lepidium latifolium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp¹	—	—	—	—	—

Продолжение табл. 5

Ассоциация	Туранговая					Ажреково-джидовая					Вейниковая				
№ участка	263	267	278	275	127	191	198	230	246	249	190	180	204	242	250
Проективное покрытие, %	80	80	60	90	85	60	90	70	40	95	70	80	70	60	90
Dodartia orientalis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp^1	—	—	—	—	sp
Sonchus asper	sol	—	sp^1	—	—	—	sol	—	sol	sp^1	sp^1	—	—	sol	—
Typha minima	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp^1	—	sp^1	—	—
Convolvulus arvensis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp^1	—	sol	—	—	—
Cynodon dactylon	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Plantago lanceolata	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—
Trifolium repens	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp^1	—	—
Bolboshoenis affinis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp^3
Juncus gerardi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp^1	—	—
Травы однолетние															
Atriplex tatarica	—	—	—	—	—	—	sp^1	—	—	sp^1	—	—	—	—	—
Bassia hyssopifolia	—	—	—	—	—	sp^1	sp^1	—	sol	sp^1	—	sol	—	—	—
Polygonum aviculare	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	sp^1
Inula caspica	—	—	—	—	—	—	sp^1	—	—	—	—	—	sol	—	—
Suaeda salsula	—	—	—	—	—	—	sp^1	sp^1	sp^1	—	—	—	sp^1	—	—
Lotus frondosus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp_1

Перечень участков: 263, 20.VI 1977—совхоз „Победа" Нукусского района, в 2 км к юго-востоку от поселка Актерекжагыс; 267. 20.VI 1977—совхоз имени 50-летия ВЛКСМ на правом берегу протока Чортанбай в 1 км к югу от моста; 278, 24.VI 1977—совхоз „Халкабад" на левом берегу канала Куанышджарма: 275, 24.VI 1977—совхоз „Халкабад", кишл. Каллижагыс; 127, 23.VII 1976—заповедник „Бадайтугай", на каирах; 191, 18.VIII 1976—в 7—8 км на восток от центра совхоза „Алтынкол"; 189, 19.VIII 1976—в 4 км на юго-запад от лесхоза Ходжейлийского района. 230, 28.VIII 1976—ближе к Турымкопир на территории совхоза „Бахытлы"; 246, 30.VIII 1976—совхоз им. К. Ауезова, отделение „Коммунизм"; 249, 18.VI 1977—в окрестностях возвышенности Крантау; 120, 21.VII 1976—на каирах Амударьи ближе к сооружению Ташсаха; 180, 18.VIII 1976—Ленинабадский район, совхоз „Ленинград", отделение „Ленинград"; 204, 23.VIII 1976—Караузякский район, совхоз „Москва", отделение „Коммунизм"; 242, 28.VIII 1976—совхоз им. К. Ауезова, отделение „Коммунизм"; 250, 18.VI 1977—совхоз „Победа", в окрестностях возвышенности Крантау.

Проективное покрытие почвы 80%, под пологом древесной растительности — 60% (табл. 5).

Джидовая формация — Elaeagneta turcomanicae

Сокращение площадей формации джиды (Elaeagnus turcomanica) идет очень интенсивно. Заросли сохранились незначительными полосами по кромкам берегов главного русла Амударьи и ее протоков, вдоль канала Куанышджарма и в районе аванделыты. Видовой состав зарослей беден из-за большой густоты и затенения, создаваемого эдификатором.

Флористический состав формации — 26 видов. Из них древесно-кустарниковых растений более 20%, многолетних трав 58%, однолетних трав 22% (табл. 5).

Джида туркменская — частый спутник туранговых тугаев в дельте Амударьи. Поэтому ранее формация джиды не выделялась (Русанов, 1934; Граве, 1936; Дробов, 1947, 1950; Майлун, 1960; Верник, Майлун, Момотов, 1964; Аширова, 1976). В то же время Л. Е. Родин (1963) выделил опустыненные джидовые туги, представленные одной ассоциацией, джингилово-джидовые туги. З. А. Майлун (1973) в джидовой формации дельты Амударьи отмечает две ассоциации, характерные для 60-х годов. В настоящее время вблизи поймы часто встречаются ажрековые лужайки с преобладанием джиды туркменской.

Ажреково-джидовая ассоциация часто встречается в пойменной части дельты Амударьи, где преобладают суглинистые разности луговых почв.

Представление о почвах под ассоциацией дает разрез № 1 на участке 249.

0—1 см. Белесая засоленная корочка, сухая, хрупкая.

1—40 см. Коричневый, свежий, комковатый, суглинистый, уплотненный, с охристыми и черными потеками по корням растений.

40—68 см. Коричнево-серый, влажный, слабокомковатый, супесчаный, с прослоями слюдистого песка и многочисленными охристыми пятнами, пронизан корнями растений.

68—93 см. Серый, влажный, почти бесструктурный, слюдистый песок с многочисленными охристыми пятнами, пронизан корнями растений.

93—150 см. Ярко-коричневый, сырой (внизу мокрый), плотный, слоистый, суглинистый с черными прожилками и пятнами по ходам корней, пронизан мелкими корнями растений.

Грунтовые воды с 150 см.

Почвы под ассоциацией аллювиально-лугово-тугайные. В почвенном профиле преобладают прослои суглинков и глин. Таким образом, в отличие от сообществ туранговой формации джидовые сообщества связаны с более тяжелыми почвами. Растительность создает густой покров главным образом за счет джиды и ажрека.

Общее проективное покрытие 70—90%. Сообщества в основном двухъярусные. К верхнему ярусу относится джида 3—5 м высоты, к нижнему ярусу — ажрек (Aeluropus litoralis) 20—30 см высоты. Часто обособляется промежуточный кустарниковый ярус ерманыджингила. Видовой состав из 26 видов (табл. 5). Постоянные компоненты (кроме доминантов) — ерманыджингил (Tamarix hispida), тростник, вейник сомнительный, джантак (Alhagi pseudalhagi), бассия иссополистная (Bassia hyssopifolia), латук татарский (Lactuca tatarica) и сведа солончаковая (Suaeda salsula). Менее постоянны солодка (Glycyrrhiza glabra), круглоплодник солончаковый, осот шероховатый (Sonchus asper), подорожник ланцетолистный (Plantago lanceolata). Эпизодически в ассоциацию проникает типичный галофит карабарак (Halostachys caspica).

Potamothamna — кустарниковые туги

Кызылджингиловая формация — Tamariceta pentandrae

Представляет основные кустарниковые туги в дельте Амударьи. Они занимают большую территорию прирусловых отложений с обмелевшими озерами и протоками.

Преобладание кустарниковых тугаев объясняется широким экологическим диапазоном кызылджингила, который формирует фитоценозы на самых разнообразных по механическому составу и степени засоления почвах, а по происхождению они могут быть коренными и производными, т. е. формирующимися на месте вейниковых лугов или уничтоженного туранговника.

Кызылджингильники занимают часть действующей поймы, но более широко распространены в старой пойме, где отсутствует земледелие. Кроме того, они отмечены нами на землях бывшего орошения и на залежах, где происходит восстановление растительности.

Видовой состав кызылджингиловой формации разнообразен. Мы выявили 33 вида (табл. 6). Богатый видовой состав формации можно объяснить широким экологическим диапазоном входящих видов. Из 33 видов к деревьям и кустарникам относится 24%, многолетним травам — 57%, однолетникам — 19%.

Формация на территории низовьев Амударьи описана многими исследователями (Русанов, 1934; Верник, Момотов, 1959; Майлун, 1960; Родин, 1963; Верник, Майлун, Момотов, 1964). Р. С. Верник, И. Ф. Момотов (1959)) отмечают, что в низовьях Амударьи кызылджингил является эдификатором 16 ассоциаций, преобладают чингилово-кызылджингиловая, ажреково-кызылджингиловая, кызылджингиловая с усыхающим тростником, кызылджингиловая с однолетними солянками и черносаксаулово-кызылджингиловая. К 70-м годам на месте высохших водоемов и заливов Арала широкое развитие получили джингиловые заросли: на большой площади в 20—25 км от Кунграда, от возвышенности Кус-

Таблица 6

Флористический состав и обилие растений в кызылджингиловой формации

Ассоциация	Вейниково-кызылджингиловая					Тростниково-кызылджингиловая					Кызылджингиловая				
№ участка	159	162	260	288	119	160	165	258	259	378	391	123	149	193	135
Проективное покрытие, %	90	80	95	80	80	60	70	90	85	90	80	60	90	80	70
Деревья															
Populus ariana	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp¹	—	—
P. pruinosa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp¹	—	—	—
Elaeagnus turcomanica	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Salix songarica	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—
S. linearifolia	—	—	—	sp²	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—
Кустарники															
Tamarix pentandra	cop²	cop³	cop¹	cop³	cop¹	sp³	cop¹	cop³	cop³	ccp¹	cop²	cop³	cop¹	cop¹	cop²
T. hispida	—	—	—	—	—	—	—	sp¹	—	—	—	—	—	—	—
Halimodondron halodendron	—	sol	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—
Halostachys caspica	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	sp¹	—	—	—	—	sol
Lycium ruthenicum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	sol
Травы многолетние															
Alhagi pseudalhagi	sol	sol	—	—	sol	—	sp¹	—	—	sp¹	sol	—	—	—	sp³
Apocynum scabrum	—	—	sp¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sophora alopecuroides	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—
Karelinia caspica	sp¹	—	—	sp¹	—	—	sol	—	—	sp¹	sol	—	—	—	sp¹
Aeluropus litoralis	—	sol	sp¹	sp²	—	—	—	sp¹	—	sp²	sol	—	sp¹	sp¹	sp¹
A. lagopoides	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Glycyrrhiza glabra	—	—	sp¹	sp²	—	—	—	—	sp¹	—	—	sol	—	—	—
Phragmites australis	sp¹	sp¹	sp¹	—	—	sp²	sp³	cop¹	cop¹	sp²	sol	—	sp¹	sol	sp²
Calamagrostis dubia	sp³	sp³	sp³	—	sp³	—	—	—	sp²	—	—	sp¹	—	—	—
Lactuca tatarica	sol	—	—	sp¹	—	—	sp¹	—	—	—	sol	—	—	—	—
Typha angustifolia	—	—	—	—	—	—	—	—	sp¹	—	—	—	—	—	—
T. minima	sp¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Продолжение табл. 6

Ассоциация	Вейниково-кызылджингиловая					Тростниково-кызылджингиловая					Кызылджингиловая				
№ участка	159	162	260	288	119	160	165	258	259	378	391	123	149	193	135
Проективное покрытие, %	90	80	95	80	80	60	70	90	85	90	80	60	90	80	70
Taraxacum bicorne	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sonchus asper	—	—	sp[1]	sp[1]	sp[1]	—	—	—	sp[1]	—	sol	—	—	—	sp[1]
Sorghum halepense	—	—	—	—	—	—	—	—	sp[1]	—	—	—	—	—	—
Limonium otolepis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—
Cynanchum sibiricum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	sol	—	—
Tournefortia sogdiana	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—
Zygophyllum oxianum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp[1]	—	—
Травы однолетние															
Atriplex tatarica	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—
Bassia hyssopifolia	—	—	—	—	—	—	—	—	sp[1]	sol	—	—	sol	—	—
Chenopodium rubrum	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Inila caspica	sp[1]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Polygonum aviculare	—	—	sp[1]	—	—	—	—	—	sp[1]	sp[1]	—	—	sol	—	—
P. argyrocoleum	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P. hydropiper	—	—	—	—	—	—	—	—	sp[1]	—	—	—	—	—	—
Potentilla supina	—	—	sp[1]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Salsola mutica	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—
S. paulsenii	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—
Suaeda salsa	—	sp[1]	—	—	—	sol	sp[1]	—	—	—	—	—	—	sp[1]	—

Перечень участков: 159, 15.VIII 1976—на дне оз. Закиркуль; 162, 15.VIII 1975—в окрестностях оз. Машанкуль; 260, 19.VI 1977—оз. Сопаккуль, совхоз им. 50-летия ВЛКСМ; 288, 26.VI 1977—совхоз им. Куйбышева, отделение „Джаксылык"; 160, 15.VIII 1976—на юге оз. Машанкуль; 165, 16.VIII 1976—оз. Ходжакуль, Кунградский район; 258, 19.VI 1977—оз. Сопаккуль; 259, 19.VI 1977—северо-западная часть оз. Сопаккуль; 378, 14.X 1977—совхоз „Карабайлы" поселка Карабайлы; 123, 22.VII 1976—Берунийский район, пос. Бийбазар, на кайрах Амударьи; 149, 13.VIII 1976—совхоз „Муйнак", на берегах протоки Тикузяк; 193, 19.VIII 1976—в окрестностях сооружения Бегжап; 119, 21.VII 1976—на кайрах Амударьи ближе к сооружению Тахсаха, 135, 25.VII 1976—в окрестностях оз. Ходжакуль, Кунградский район; 391, 3.VII 1978—на берегах Кынчакдарьи, Муйнакский район.

канатау до Аральского моря и т. д. В настоящее время происходит замена древесных тугаев и зарастание обнаженного ложа дельтовых водоемов кызылджингилом, местами — ерманыджингилом.

Изменения экологических условий способствовали появлению в сообществах кызылджингила различных соэдификаторов. Так, по нашим данным, в низовьях Амударьи кызылджингил ассоциирует с вейником, тростником, а также образует чисто кызылджингиловое сообщество, которое преобладает по встречаемости и по площади, занимаемой им.

Вейниково-кызылджингиловая ассоциация. Коренная ассоциация, характерна для молодых речных отложений с оптимальными условиями увлажнения.

Почва под ассоциацией характеризуется разрезом № 12 на участке 260.

Слоистая аллювиальная почва на речном аллювии.

0—38 см. Ярко-коричневый, увлажненный, плотный, слоистый, суглинистый с зеленовато-черными органическими пятнами. Прорезан корнями.

38—56 см. Серый, увлажненный, уплотненный, супесчаный, с ржавыми мелкими пятнами.

56—99 см. Ярко-коричневый, влажный, плотный, суглинистый, с ржавыми и зеленовато-черными пятнами и остатками корней.

99—171 см. Серый, мокрый, слюдистый песок, с ржавыми пятнами и потеками.

Грунтовые воды с 170 см.

Ассоциация двухъярусная. Верхний ярус представлен кызылджингилом, вейником высотой 150—160 см, нижний ярус — низкорослыми травянистыми растениями.

Растительный покров густой, проективное покрытие почвы 80—90% (табл. 6).

Ассоциация сложена 19 видами.

Наиболее часты джантак, вейник, менее постоянны тростник, акбаш (Karelinia caspica) и осот шероховатый. Эпизодически встречаются чингил и карабарак. Деревьев нет.

Тростниково-кызылджингиловая ассоциация. Приурочена к широким понижениям рельефа или озерным впадинам, которые примыкают к окраине тростникового массива дельты.

Почвы такыро-луговые, высокогумусные, глинистые, подстилаются озерными глинами.

Для характеристики почвы под ассоциацией приводим описание почвенного разреза № 11, заложенного на участке 259 на берегу оз. Соппаккуль.

Старичное озеро. Слоистая аллювиальная зарастающая почва на речном аллювии.

0—10 см. Ярко-коричневый, влажный, плотный, глинистый, пронизан мелкими корнями, с органическими остатками зеленовато-черного цвета.

10—42 см. Серый, влажный, слюдистый речной песок с органическими остатками черного цвета, пронизан корнями.

42—72 см. Серый, влажный, плотный, супесчаный, с охристыми пятнами, пронизан корнями.

72—132 см. Серый, мокрый, слюдистый речной песок, пронизан корнями.

Грунтовые воды с 130 см.

Растительный покров часто сомкнутый, двухъярусный. Верхний ярус сложен кызылджингилом 120—150 см высоты, нижний — травянистыми растениями 30—60 см высоты. Среди них часто встречается угнетенный, низкорослый тростник, в среднем около 50 см высоты.

Кызылджингил образует негустые заросли, проективное покрытие 60—70%.

Флористический состав беден, всего 6 видов. Это (кроме эдификаторов) акбаш, джантак ложный, латук татарский, сведа солончаковая (табл. 6).

Кызылджингиловая ассоциация. Распространена на больших площадях как в пойме, так и в старой дельте. Ее сообщества часто формируются на месте деградированных турановых тугаев. Встречается на лугово-такырных и такырных почвах дельты.

Почву характеризует разрез № 44 на участке 149.

0—20 см. Серый, сухой, рыхлый, мелкокомковатый, супесчаный, пронизан мелкими корнями ажрека.

20—45 см. Ярко-коричневый, влажноватый, слоистый, суглинистый, с ржавыми единичными пятнами, пронизан мелкими корнями.

45—65 см. Серый, сухой, почти бесструктурный, песчаный, пронизан мелкими корнями.

65—205 см. Серо-коричневый, влажноватый, слоистый, суглинистый, с вертикальными ржавыми потеками до 2 см ширины, количество корней резко сократилось.

205—400 см. Серый, влажноватый, бесструктурный, песчаный.

Растительный покров густой, проективное покрытие почвы 60—90%. Характеризуется высокой видовой насыщенностью (табл. 6).

В растительном покрове верхний ярус образован джидой, турангой и ивой. Для второго яруса характерны кызылджингил, чингил, карамык. Третий ярус составляют другие спутники доминанта (джантак, тростник, акбаш, вейник и др.). Флористический состав ассоциации богат и включает 29 видов. Обычны тростник и ажрек. Часты джантак, солодка, кресс широколистный (Lepidium latifolium), акбаш, лебеда татарская (Atriplex tatarica). Иногда присутствуют в незначительном обилии софора лисохвост-

ная (Sophora alopecuroides), каперцы (Capparis spinosa), кругло-плодник солончаковый.

Чингиловая формация — Halimodendreta halodendri

Чингил серебристый — один из характерных кустарников низовьев Амударьи. Благодаря корнеотпрысковому размножению он нередко образует непроходимые заросли. Небольшие площади чингильников в дельте Амударьи приурочены к высоким местам поймы, где грунтовые воды залегают на глубине около 5 м. Корневая система сильно разветвляется и идет вниз до грунтовых вод. В затапливаемой части дельты чингил распространен нешироко. Часто образует заросли на месте бывших джидовников и туранговников в результате усыхания или уничтожения древесных пород.

Флористический состав формации очень богат и состоит из 48 видов, среди которых кустарников и полукустарников — 29%, многолетников — 48%, однолетников — 33% (табл. 7).

Наиболее распространены в низовьях Амударьи следующие ассоциации чингила: колосняково-чингиловая, тростниково-ажрековочингиловая, чингиловая и куянсуеково-чингиловая.

Колосняково-чингиловая ассоциация. Часто формируется небольшими участками в понижениях, вблизи действующих протоков и каналов. Широко распространена и среди залежной растительности, на приарычных валах и дамбах. Почва под данным сообществом лугово-орошаемая суглинистая.

Приводим разрез № 87 на участке 214.

Молодая лугово-дерновая почва (видимо, подвергалась затоплению морскими водами).

0—6 см. Серая, уплотненная дернина, сухая.

6—32 см. Серый, сухой, плотный супесчаный, с мелкими ржавыми пятнами и выцветами солей, пронизан корнями.

32—110 см. Ярко-коричневый, увлажненный, почти бесструктурный, крупнозернистый песок с прослоями суглинка того же цвета, пронизан корнями.

110—205 см. Серый, влажный, слюдистый мелкозернистый песок, с мелкими ржавыми пятнами, пронизан корнями.

Растительный покров часто сомкнутый, резко выражено двухъярусное строение. Первый ярус представлен кустарниками (кызылджингил, чингил) и крупными травянистыми многолетниками (тростник, кендырь) 140—170 см высоты. Проективное покрытие 90—100%. Доминирует чингил.

Благодаря увлажненности и слабому засолению почвенного покрова, флористический состав образован 27 видами (табл. 7). Кроме эдификаторов, постоянные компоненты ассоциации — тростник, акбаш, часты круглоплодник солончаковый, лебеда татарская, бассия иссополистная, марь белая, кермек ушколистный (Limonium otolepis), ажрек и солодка.

Таблица 7

Флористический состав и обилие растений чингиловой формации

Ассоциация	Колосняково-чингиловая					Тростниково ажреково-чингиловая					Куансуково-чингиловая	
№ участка	172	214	271	284	315	213	272	282	287	313	89	218
Проективное покрытие, %	100	90	90	95	80	90	90	85	90	80	30	35
Деревья												
Populus ariana	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—
Elaeagnus turcomanica	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—
Ammodendron conollyi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	cop^1	sp^2
Кустарники												
Halimodendron halodendron	cop^2	cop^2	cop^2	cop^3	cop^3	cop^2	cop^3	cop^3	cop^2	cop^1	cop^2	sp^3
Tamarix pentandra	—	sp^1	—	sp^2		sol	—	sol	sp^1	sp^1	—	—
Halostachys caspica	—	sp^1	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—
Clematis orientalis	—	sol	—	—	—	—	—	-	—	—	—	—
Calligonum aphyllum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	sol
Lycium ruthenicum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp^1	—
Полукустарники												
Astragalus ammodendron	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp^1	sol
Травы многолетние												
Phragmites australis	sp^1	sp^1	sp^1	sp^1	sp^1	sp^2	sp^2	sp^2	sp^2	sp^2	—	—
Alhagi pseudalhagi	—	—	—	—	sp^1	—	—	—	—	sp^1	—	—
Glycyrrhiza glabra	—	sol	sp^1	—	—	—	—	—	—	sol	—	—
Karelinia caspica	sol	sol	—	sol	sp^1	sp^1	—	sp^1	—	sol	—	—
Aeluropus litoralis	—	sp^2	—	—	—	sp^2	sp^2	sp^2	sp^2	sp^3	—	—
A. lagopoides	—	—	—	—	—	sp^1	—	—	—	—	—	—
Sonchus asper	—	—	sp^1	sp^1	—	—	—	sp^1	sp^2	sol	—	—
Equisetum ramosissimum	—	—	sp^1	sp^1	—	sol	—	—	—	—	—	—
Elymus multicaulis	cop^1	cop^1	cop^1	cop^1	cop^1	—	—	—	—	—	—	—
Juncus gerardii	—	—	—		—	sp^1	—	—	—	—	—	—
Bolboschoenus affinis	—	—	—	—	—	sp^1	—	—	—	—	—	—
Calamagrostis dubia	—	sp^1	—	sp^1	—	—	cop^1	sp^1	sp^2	—	—	—
Cynanchum sibiricum	—	sp^1	sp^1	sp^1	sol	—	sp^1	sp^1	sp^1	—	—	—
Limonium otolepis	—	sp^1	—	—	sp^1	—	—	—	—	—	—	—
Taraxacum bicorne	—	—		sol	—	—	—	—	—	—	—	—
Apocynum scabrum	—	sp^1	—	—	—	—	—	—	—	sp^2	—	—
Lactuca tatarica	—	—	sp^1	—	—	—	—	—	sp^2	—	—	—
Sorghum halepense	—	—	—	sp^1	—	—	—	sp^1	—	—	—	—
Zygophyllum oxianum	—	—	sp^1	—	sp^1	—	—	—	—	—	—	—
Lepidium latifolium	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—
Sphaerophysa salsula	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Convolvulus arvensis	sp^1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dodartia orientalis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp^1	sol
Aristida pennata	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp^1	sp^1
Peganum harmala	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	sol

Ассоциация	Колосняково-чингиловая					Тростниково-ажреково-чингиловая					Куяисуеково-чингиловая	
№ участка	172	214	271	284	315	213	272	282	287	313	89	218
Проективное покрытие, %	100	90	90	95	80	90	90	85	90	80	30	35
Травы однолетние												
Atriplex tatarica	sp¹	—	—	—	—	—	—	sp¹	—	—	—	—
Bassia hyssopifolia	—	sp¹	—	—	sp¹	—	—	—	—	—	—	sol
Ceratocarpus arenarius	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp¹	sol
Chenopodium album	sp¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ch. rubrum	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—
Kochia scoparia	—	—	—	sp¹	—	—	—	sp¹	—	—	—	—
Delphinium songaricum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp¹	sp¹
Salsola mutica	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp¹	sp¹
S. paulsenii	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp¹	sp¹
S. ruthenica	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp¹	sol
Suaeda salsa	—	sp¹	—	—	—	—	sp	—	—	sol	—	—

Перечень участков: 172, 27. VIII 1976 — в 6—7 км на юг от центра Кунградского района, совхоз им. «XXIV партсъезда», отделением им. Куйбышева; 214, 25. VIII 1976 — Караузякский район, совхоз «Москва», село Бозатау ближе к озеру Чохат; 271, 23. VI 1977 — село Каллижагыс, совхоз «Халкабад»; 284, 25. VI 1977 — совхоз им. Куйбышева, отделение «Джаксылык», ближе к каналу Куанышджарма; 315, 2. VII 1977 — совхоз «Ленинабад», отделение им. 8 марта, бригада № 5; 213, 25. VIII 1976 — село Бозатау ближе к озеру Чохат; 272, 24. VI 1977 — село Каллижагыс; 282, 25. VI 1977 — отделение «Джаксылык» на прирусловых валах канала Куанышджарма; 287, 26. VI 1977 — совхоз им. Куйбышева ближе к тугаю Койбак; 313, 2. VII 1977 — Ленинабадский район, совхоз «Ленинабад», отделение им. 8 марта, бригада № 5; 89, 20. VI 1976 — село Бозатау, на бугристых песках; 218, 26. VIII 1976 — совхоз «Москва», на бугристых песках.

Тростниково-ажреково-чингиловая ассоциация. Развивается в надпойменной части дельты на луговых, пойменно-аллювиальных почвах, умеренно влажных, супесчано-суглинистых, подстилаемых мокрым песком.

Для характеристики почвы под ассоциацией приводим описание разреза № 32, заложенного на участке 282.

Аллювиальная на озерных супесях.

0—105 см. Серый, влажный, плотный, супесчаный, с прослоями суглинка того же цвета, с черными органическими пятнами, пронизан корнями.

105—190 см. Ярко-коричневый, влажный, плотный, слегка вязкий, суглинистый, с черными органическими пятнами, пронизан корнями.

190—277 см. Черный, мокрый, супесчаный, с сильным запахом сероводорода, пронизан корнями.

Грунтовые воды с 270 см.

Проективное покрытие до 90%. Преобладающие виды — чингил, ажрек и тростник. Флористический состав ассоциации — всего 10 видов. Это кызылджингил, акбаш, ажрек ползучий (Aeluropus repens), хвощ ветвистый (Equisetum ramosissimum), клубнекамыш близкий (Bolboschoenus affinis), марь красная (Chenopodium rubrum), ситник Жерара (Juncus gerardii) и указанные выше эдификаторы.

Куянсуеково-чингиловая ассоциация. Как правило, распространена на аллювиальных, развеянных песках современной дельты Амударьи, а также по склонам небольших бугристых песков на побережье Аральского моря.

Почвы примитивные, песчаные, без дифференциации на горизонты, рыхлые, почти сыпучие. Поверхность песка слабо закреплена растительностью.

Ассоциация сложена двумя ярусами. В первом ярусе произрастают чингил, куянсуек (Ammodendron conollyi), карамык (Lycium ruthenicum), 130—160 см высоты. Остальные компоненты занимают второй ярус до 90 см высоты.

В среднем растительный покров разреженный, проективное покрытие почвы 35—50%, в пятнах псаммофитов снижается до 10—15%. Основу растительного покрова составляют мезофильные растения.

Отмечается горизонтальная мозаичность: псаммофиты группируются на более рыхлом и обнаженном песке, мезофиты образуют компактные группы там, где песок закреплен и выровнен. В этой ассоциации своеобразно сочетаются элементы растительного покрова дельты и элементы, проникшие из пустыни Кызылкум. Из обитателей дельты здесь присутствуют чингил, акбаш, джантак, додарция восточная (Dodartia orientalis), карамык и некоторые однолетние солянки (Salsola mutica). Псаммофиты представлены куянсуеком, астрагалом закаспийским (Astragalus transcaspicus), селином (Aristida pennata), живокостью (Delphinium songaricum), канбаком (Salsola paulsenii). Единично встречаются кусты джузгунов (Calligonum aphyllum, C. caput-medusae). Видимо, вследствие усиленного выпаса на этих местообитаниях обособляется группа полусорных растений: адраспан (Peganum harmala), рогач (Ceratocarpus arenarius), курай (Salsola ruthenica).

Potamopoia — Травянистые туги

Вейниковая формация — Calamagrostideta dubiae

Основной эдификатор формации — вейник сомнительный (Calamagrostis dubia). В низовьях Амударьи основные его местообитания — свежеаллювиальные супесчаные участки берегов, островов и других элементов прирусловой части поймы.

Видовой состав формации — 19 видов: кустарники — 15,4%, травянистые поликарпики — 63,1%, однолетники — 21,5% (табл. 7).

Л. Е. Родин (1963), описывая вейниковую формацию низовьев Амударьи, выделил следующие ассоциации: эриантусово-вейниковую, разнотравно-вейниковую, тростниково-вейниковую. Однако в связи с резким сокращением стока Амударьи разливы в ее дельте отсутствуют и образования каиров не наблюдается. Поэтому широкие заросли вейника отсутствуют и мы выделяем лишь в е й н и к о в у ю а с с о ц и а ц и ю, одну из наиболее широко распространенных в низовьях Амударьи на лугово-пойменно-аллювиальных почвах. Характерный разрез — № 27 на участке 120.

Примитивная луговая почва на озерных песках.

0—4 см. Влажная дернина.

4—12 см. Темно-коричневый, влажный, плотный, слоистый, суглинистый, пронизан корнями.

12—32 см. Темно-коричневый, влажный, плотный, супесчаный, пронизан корнями.

32—90 см. Серый, влажный, крупнозернистый речной песок, пронизан корнями.

Грунтовые воды с 90 см.

Сообщества вейника двухъярусные, со сравнительно густым травостоем, высота первого яруса обычно 60—90 см. Флористический состав относительно богатый (19 видов), преобладают гликофильные растения, отчасти виды с широкой экологической амплитудой, более или менее индифферентные к засолению.

Обычны кызылджингил, рогоз малый (Typha minima), менее часты джантак, солодка, акбаш. Эпизодически в сообщество проникают деревья: джида туркменская, туранга арийская, ива линейнолистная (Salix linearifolia).

Солодковая формация — Glycyrrhizeta glabrae

В низовьях Амударьи солодка голая занимала большие площади и эдификаторная роль ее в растительном покрове низовьев Амударьи отмечена многими исследователями (Закгрегер, 1927; Русанов, 1934; Граве, 1936; Туйчиев, 1950; Коровин, 1961; Родин, 1963; Верник, Майлун, Момотов, 1964; Бахиев, 1970, 1976; Аширова, 1976). И. Т. Туйчиев (1950) в дельте Амударьи выделял эриантусово-солодковую, чингилово-солодковую, джингилово-солодковую ассоциации, считая их типичными для всех тугаев этого района. Р. С. Верник, З. А. Майлун, И. Ф. Момотов (1964) описывали формацию солодки с тремя ассоциациями: солодковой, баттуаково-солодковой и разнотравно-крупнозлаково-солодковой.

Солодковую формацию в низовьях Амударьи мы изучали в 1965—1969 гг. (Бахиев, 1976). Определены площади ее природных зарослей (около 18 тыс. га), подробно описана ее формация и выделены 30 различных ассоциаций.

В результате интенсивного использования корней солодки в народном хозяйстве и расширения земель под сельскохозяйственные культуры площадь ее природных зарослей уменьшилась по сравнению с 1965 г. более чем в 9 раз (Бахиев и др., 1980). В

связи с ухудшением условий увлажнения и засоления, а также под влиянием хозяйственной деятельности человека солодка в низовьях Амударьи формирует в настоящее время до 10 ассоциаций.

Солодковая формация складывается из 42 видов. Из них древесно-кустарниковые растения составляют 21%, остальную часть — многолетние травы.

Широко распространены вейниково-солодковая, кендырово-солодковая, эриантусово-солодковая, кызылджингилово-солодковая, тростниково-солодковая, солодковая, акбашево-солодковая, ажреково-солодковая, карабараково-солодковая ассоциации.

Вейниково-солодковая ассоциация. Приурочена к влажным местам прирусловых отложений, реже — к молодым залежам прирусловой части.

Почвы лугово-пойменно-аллювиальные, с поверхности тяжелосуглинистые.

Приводим описание разреза № 31 на участке 124.

Молодая луговая почва на речном аллювии.

0—5 см. Серый, свежий, слоистый, суглинистый, пронизан корнями.

5—18 см. Серый, влажный, песчаный, пронизан корнями.

18—64 см. Темно-серый, влажный, супесчаный, пронизан корнями.

64—145 см. Темно-серый, сырой, внизу мокрый песок.

Грунтовые воды с 145 см.

Проективное покрытие почвы 90%, 20—30% приходится на солодку. Структура двухъярусная. К первому ярусу относятся солодка и вейник высотой по 120 см, ко второму — другие многолетние травы наряду со всходами кызылджингила и туранги высотой 10—30 см.

Ассоциация сложена 21 видом. Наиболее постоянны и обильны на всех участках ассоциации кызылджингил, вейник и джантак. В умеренном обилии (sol-sp^1) присутствуют чингил, ажрек, тростник. Встречаются рассеянные группы туранги сизолистной, однолетние солянки (sp^1 — cop^1) (табл. 8).

Приводим описание разреза № 29 на участке 122.

0—60 см. Коричневый, влажный, плотный, слоистый, суглинистый, пронизан корнями.

60—90 см. Серый, влажный, крупнозернистый речной песок, пронизан корнями.

90—115 см. Аналогичный горизонту 0—60 см, более влажный, с меньшим количеством корней.

115—140 см. Темно-серый, влажный речной песок.

Грунтовые воды с 140 см.

Структура двухъярусная, если не считать единичные экземпляры туранги и джиды 300—320 см высоты. Первый ярус образует эриантус (180—250 см), второй формирует солодка (120—150 см).

Растительный покров густой, проективное покрытие почвы 70—100%.

Таблица 8

Флористический состав и обилие растений солодковой формации

Ассоциация	Вейниково-солодковая				Кызылджингилово-солодковая				Солодковая				
№ участка	124	243	252	264	273	3	6	8	104	105	192	247	270
Проективное покрытие, %	90	10	100	70	85	50	60	60	100	90	90	90	80
Деревья													
Elaeagnus turcomanica	—	—	sp¹	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Populus pruinosa	sp¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P. ariana	—	—	—	—	sp¹	—	—	sol	—	—	—	—	—
Salix songarica	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—
Кустарники													
Tamarix pentandra	sp¹	sol	—	—	sp¹	sp³	sp²	sol	sol	sol	sol	—	—
T. bungei	—	—	—	—	—	—	sp¹	—	sol	sol	sol	—	sol
Halimodendron halodendron	sol	—	—	sol	—	sol	—	sol	sol	sol	sol	—	sol
Clematis orientalis	—	—	sp¹	—	—	—	—	—	—	sp¹	—	—	—
Травы многолетние													
Alhagi pseudalhagi	sp¹	—	sp¹	sp¹	—	—	—	—	sol	sol	—	—	—
Calamagrostis dubia	sp³	sp³	cop¹	sp³	cop¹	—	—	sp¹	—	—	—	—	—
Aeluropus litoralis	—	sp¹	sp¹	sp¹	—	sp²	—	—	—	sp¹	—	—	—
Phragmites australis	—	sol	sp¹	sp¹	sol	—	—		—	sp¹	—	sp¹	sp¹
Karelinia caspica	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—		sol	sp¹
Erianthus ravennae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Glycyrrhiza glabra	cop²	cop²	cop²	cop³	cop³	cop³	cop¹	cop¹	cop³	cop²	cop³	cop³	cop³
Sphaerophysa salsula	—	—	sp²	—	—	—	—	—	—	sp²	—	—	—
Apocynum scabrim	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol
Limonium otolepis	—	—	sol	—	—	sp¹	sp¹	—	—	—	—	—	—
Lactuca tatarica	—	—	sp¹	sp¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lepidium latifolium	—	—	sol	—	—	—	—	—	sol	—	—	sol	—
Acroptilon repens	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dodartia orientalis	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp¹
Cynanchum sibiricum	—	sol	sp¹	—	—	sp²	—	—	—	sp¹	—	sol	—
Medicago sativa	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Продолжение табл. 8

Ассоциация	Вейниково-солодковая				Кызылджингилово-солодковая				Солодковая				
№ участка	124	243	252	264	273	3	6	8	104	105	192	247	270
Проективное покрытие, %	90	10	100	70	85	50	60	60	100	90	90	90	80
Bolboschoenus affinis	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sophora alopecuroides	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—
Sonchus asper	—	—	—	—	—	sp¹	—	—	sp¹	—	—	sol	sol
Sorghum halepense	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp¹	sp¹
Equisetum ramosissima	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol
Convolvulus arvensis	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	sp¹	—	—	—
Plantago major	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—
P. lanceolata	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—
Zygophyllum oxianum	—	—	—	—	—	—	—	—	sp¹	—	sol	—	sol
Peganum harmala	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—
Травы однолетние													
Atriplex tatarica	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp¹	—	—	—
Bassia hyssopifolia	—	—	—	—	—	—	—	—	sp¹	sp¹	—	sol	—
Polygonum aviculare	—	—	—	—	—	sp¹	—	—	sol	—	—	sp¹	—
Lappula semiglabra	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—
Inula caspica	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—
Salsola paulsenii	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp¹	—	sol
Suaeda salsa	—	sp¹	sol	sp¹	sp¹	—	—	—	—	—	sp¹		—
Xanthium strumarium	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	sol

Перечень участков: 124, 22. VII 1976 — Берунийский район, поселок Бийбазар, на каирах Амударьи; 243, 29. VIII 1976 — Чимбайский район, отделение «Коммунист», бригада № 3, в 2 км от центральной асфальтовой дороги Нукус—Чимбай; 252, 18. VI 1977 — Нукусский район, совхоз «Советская Каракалпакия»; 264 23. VI 1977 — Кегейлийский район, совхоз «Халкабад», село Каллижагыс; 273, 24. VI 1977 — село Каллижагыс; 273, 24. VI 1977 — село Каллижагыс, на залежах; 3, 14. VII 1965 — Кегейлийский район, совхоз «Еркиндарья», село Куюнаул, ближе к Амударье, тугай; 6, 3. X 1965 — Кегейлийский район, Тараклыаул, на правом берегу старого протока Бозкул; 104, 22. VI 1976 — Кегейлийский район, совхоз имени Куйбышева, отделение «Жаксылык», на залежах; 105, 22. VI 1976 — Кегейлийский район, совхоз им. Куйбышева, отделение «Жаксылык», бригада № 3, на залежах; 192, 19. VIII 1976 — Ленинабадский район, совхоз «Ташкент», в окрестностях Бегжапской насосной станции, на сбросных землях; 247, 30. VIII 1976 — Чимбайский район, совхоз им. К. Ауезова, в 500 м на север от памятника, на залежах; 270, 23. VI 1977 — Кегелийский район, совхоз «Халкабад», село Каллижагыс, на залежах; 8, 3. VI 1966 — Агрономтугай, Амударьинский район, молодой тугай.

Флористический состав сравнительно богат — 19 видов. Устойчивые компоненты — кызылджингил, тростник, ажрек и хвощ ветвистый (Equisetum ramosissimum). Менее часты латук татарский, осот шероховатый. Редко встречаются вейник сомнительный, кендырь, акбаш, чингил, гумай (Sorghum halepense). Обилие их незначительно (табл. 8). Местами рассеяны деревья ивы, туранги, джиды. Изредка на деревьях и кустарниках отмечаются вьющиеся растения: ломонос восточный (Clematis orientalis) и ластовень сибирский (Cynanchym sibiricum).

Кызылджингилово-солодковая ассоциация. Распространена в основном среди древесных и кустарниковых тугаев.

Почвы лугово-пойменно-аллювиальные, часто слоистые, с преобладанием на поверхности тяжелого суглинка.

Кендырево-солодковая ассоциация. Располагается небольшими участками вблизи русла или его притоков.

Почвы луговые, пойменно-аллювиальные, слоистые, рыхлые, в верхних горизонтах с преобладанием тяжелых суглинков, с глубиной число песчаных прослоек увеличивается.

Разрез № 40 на участке 291 характеризует почву под этой ассоциацией.

0—5 см. Светло-серая (серая), рыхлая солевая корка.

5—33 см. Темно-коричневый, влажный, комковатый, плотный, суглинистый, с многочисленными выцветами солей, пронизан корнями.

33—111 см. Серый, влажный, слюдистый песок с ржавыми пятнами, пронизан корнями.

111—176 см. Темно-серый, плотный, вязкий, глинистый, с ржавыми пятнами, пронизан корнями.

176—250 см. Темно-серый, мокрый слюдистый песок.

Грунтовые воды с 250 см.

Проективное покрытие почвы — 80—100%.

В составе ассоциации 21 вид (табл. 9).

Первый ярус образует тростник, стебли которого заметно возвышаются. Во втором ярусе находится кендырь, в третьем — солодка с остальными компонентами травостоя.

Эриантусово-солодковая ассоциация. Часто встречается в южных районах республики, где приурочена к периодически заливаемым участкам поймы.

Почвы лугово-орошаемые, тяжелосуглинистые, влажные, засоленные.

Почву характеризует разрез № 2 на участке 69.

Луговая пойменно-аллювиальная на речном аллювии.

0—10 см. Серый, сухой, уплотненный, почти бесструктурный, песчаный, пронизан корнями.

10—25 см. Аналогичен горизонту 0—10 см, супесчаный.

25—50 см. Бурый, влажный, суглинистый, с ржавыми пятнами.

50—90 см. Серый, влажный речной песок.

Таблица 9

Флористический состав и обилие растений солодковой формации

Ассоциация	Эриантусово-солодковая					Тростниково-солодковая			Кендырово-солодковая				
№ участка	121	122	125	126	136	1	2	9	257	261	266	274	291
Проективное покрытие, %	100	100	95	70	80	80	90	70	100	95	90	95	80
Деревья													
Populus pruinosa	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Elaeagnus turcomanica	sol	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—
Salix songarica	sol	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Кустарники													
Tamarix pentandra	sol	sp^1	sp^1	sp^1	—	—	—	—	sol	—	—	sol	sol
Halimodendron halodendron	—	—	—	—	sp^1	sol	—	sol	—	sol	—	sp^1	sol
Clematis orientalis	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	sol	—	—	—
Halostachys caspica	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	sp^1
Травы многолетние													
Alhagi pseudalhagi	—	—	—	—	—	—	—	sp^1	—	—	—	—	—
Glycyrrhiza glabra	cop^3	cop^3	cop^3	cop^2	cop^2	sp^3	cop^3	cop^3	cop^3	cop^3	cop^3	cop^3	sp^3
Calamagrostis dubia	—	—	—	—	sp^2	sp^1	—	sp^1	—	sp^1	—	sp^3	
Phragmites australis	—	sol	sol	sp	sol	sp^3	sp^2	cop^2	sp^1	sp^1	sp^1	sp^1	sp^1
Karelinia caspica	—	—	—	sol	—	—	—	sol	—	—	—	—	sp^1
Apocynum scabrum	—	—	—	sp^1	—	—	—	sp^3	—	sp^3	cop^1	cop^1	sp^2
Limonium otolepis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—
Acroptilon repens	—	—	—	—	—	—	—	—	sp^1	—	—	—	—
Aeluropus litoralis	sp^1	sp^1	sp^1	sp^1	—	sp^1	sp^1	sp^1	—	—	—	sp^1	sp^1
Sonchus asper	—	—	sp^1	—	sol	sp^1	—	—	sp^1	sp^1	sp^1	—	—
Erianthus ravennae	sp^3	sp^2	sp^2	cop^1	cop^1	—	—	—	—	—	—	—	—
Lactuca tatarica	—	—	sol	sol	—	—	—	—	sp^1	sp^1	—	—	—
Equisetum ramosissimum	sp^1	—	sol	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			sp^1										

Продолжение табл. 9

Ассоциация	Эриантусово-солодковая					Тростниково-солодковая			Кендырово-солодковая				
№ участка	121	122	125	126	136	1	2	9	257	261	266	274	291
Проективное покрытие, %	100	100	95	70	80	80	90	70	100	95	90	95	80
Cynanchum sibiricum	—	—	—	sol	—	—	—	—	sp[1]	—	sp[1]	sp[1]	sol
Plantago major	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—
Sorghum halepense	—	—	sp[1]	—	—	—	—	—	sp[1]	sp[1]	—	—	—
Травы однолетние													
Artemisia tournefortiana	—	—	—	—	—	—	sp[1]	—	—	—	—	—	—
Setaria viridis	—	—	—	—	—	sp[1]	—	—	—	—	—	—	—
Sisymbrium loezelii	—	—	—	—	—	—	sp[1]	—	—	—	—	—	—
Polygonum aviculare	—	—	—	—	—	—	—	—	sp[1]	—	—	—	—
Atriplex tatarica	—	—	—	—	—	—	—	—	sp[1]	—	—	—	—
Suaeda salsa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp[1]	—

Перечень участков: 121, 22. VII 1976 — Берунийский район, пос. Бийбазар, 200 м на восток от берега Амударьи; 122, 22. VII 1976 — поселок Бийбазар на территории бригады В/О «Союзлакрица»; 125, 23. VII 1976 — Берунийский район, совхоз им. Беруни, на прирусловых валах; 126, 23. VII 1976 — совхоз им. Беруни, отделение № 3, бригада № 5, на залежах; 136, 3. VIII 1976 — Нукусский район, совхоз им. Жданова, на залежах; 1, 2, 14. VI 1965 — Кегейлийский район, совхоз «Еркиндарья», Куюнаул, ближе к Амударье; 9, 7, VI 1965 — Амударьинский район, колхоз «Коммунизм»; 257, 19. VI 1977 — совхоз им. 50-летия ВЛКСМ, на берегах оз. Сопаккуль; 261, 19. VI 1977 — в 4—5 км к юго-западу от оз. Сопаккуль, на берегу старого русла; 266, 20. VI 1977 — совхоз «Победа» в 3—4 км к северу от Актерекжагыс; 274, 24. VI 1977 — совхоз «Халкабад», село Каллижагыс, на залежах; 291, 27. VI 1977 — совхоз «Халкабад», около кладбища Геллели, на залежах; 9, 29. VI 1965 — на месте бывшего озера, на территории совхоза им. Энгельса, Кегейлийского района.

Проективное покрытие почвы (солодка и кызылджингил) 50—70% (табл. 9). Компонентов немного. Из сопутствующих видов заметное участие принимает ажрек, на некоторых участках по обилию он выступает в качестве соэдификатора и образует четко выраженный нижний ярус, кызылджингил и солодка (высота 170—200 см) занимают первый ярус.

Солодковая ассоциация. Занимает большое место среди фитоценозов солодковой формации нижнего течения Амударьи. В основном приурочена ко второй прирусловой террасе вблизи контакта долины и дельты.

Почвы лугово-пойменно-аллювиальные, всегда влажные, с близкими опресненными грунтовыми водами, их характеризует разрез № 16 на участке 104.

Лугово-дерновая.

0—32 см. Коричневый, свежий, комковатый, уплотненный, слабо слоистый, суглинистый, пронизан мелкими корнями.

32—70 см. Темно-бурый, свежий, уплотненный, супесчаный, слоистый, с ржавыми пятнами, пронизан корнями.

70—180 см. Коричневый, влажный, книзу сырой, плотный, суглинистый, с сизыми и ржавыми пятнами, с небольшим количеством тонких корней.

180—220 см. Желтый песок-плывун.

Грунтовые воды с 200 см.

Проективное покрытие почвы 80—100%, причем 80—90% приходится на долю доминанта.

Ассоциация слагается почти чистым травостоем солодки голой. Другие компоненты принимают незначительное участие. Почти на всех участках встречаются чингил и бассия, остальные виды отмечены на двух или одном участке. С обилием sp[1] зарегистрированы ломонос восточный, тростник, круглоплодник солончаковый, ажрек, осот шершавый, парнолистник амударьинский, вьюнок полевой (Convolvulus arvensis), ластовень сибирский, бассия, горец птичий (Polygonum aviculare), лебеда татарская, однолетние солянки и сведа. Остальные виды имеют обилие sol (табл. 8).

Тростниково-солодковая ассоциация. Распространена в основном в северных районах республики на месте высохших озерных понижений и в понижениях рельефа, среди орошаемых земель дельты на лугово-остаточно-болотных почвах.

Приводим описание разреза № 1 на участке 21.

Лугово-дерновая почва на озерных отложениях.

0—6 см. Коричнево-серый, сухой, рыхлый, суглинистый, пронизан корнями.

6—20 см. Коричневый, влажный, уплотненный, суглинистый, слоистый, пронизан корнями.

20—100 см. Зеленоватая озерная глина, влажная, плотная, с черными прослоями жженого тростника, с толстыми корневищами.

По обилию доминирует солодка, она занимает второй ярус. Многочисленные стебли тростника 130—160 см высоты образуют первый ярус.

Травостой густой, проективное покрытие почвы 90%, на солодку приходится 80%.

Видовой состав очень беден, так как в густом травостое могут произрастать немногие виды растений (табл. 9).

Ажрекова-солодковая ассоциация. Встречается по прогалинам в древесных тугаях и на залежах с лугово-пойменно-аллювиальными почвами.

Приводим описание разреза № 50 на участке 301.

Лугово-аллювиальная на речном аллювии.

0—70 см. Темно-коричневый, влажный, уплотненный, супесчаный, пронизан корнями.

70—83 см. Серый, влажный, слюдистый песок, пронизан корнями.

83—107 см. Темно-коричневый, сырой, плотный, вязкий, глинистый, пронизан корнями.

107—210 см. Серый, мокрый слюдистый песок.

Грунтовые воды с 200 см.

Постоянные компоненты сообщества, образующие первый ярус,— кызылджингил, тростник. Хорошо развитый травостой солодки занимает второй ярус. Третий ярус формирует ажрек. Довольно часты галофиты круглоплодник солончаковый, акбаш, бассия, лебеда татарская, однолетние солянки, эпизодически присутствуют ива линейнолистная и чингил.

Проективное покрытие почвы до 100%, на долю солодки приходится 40—60%.

Видовой состав богатый, представлен 28 видами (табл. 10).

Акбашево-солодковая ассоциация. Приурочена к озеровидным понижениям поливной зоны дельты Амударьи на лугово-такырных, слабо влажных почвах.

Приводим описание разреза № 58 на участке 309.

Лугово-аллювиальная на речном аллювии (может быть затоплялась, так как сверху соли).

0—2 см. Скопление мелких кристаллов солей.

2—100 см. Темно-серый, влажный, уплотненный, супесчаный, с выцветами солей, пронизан корнями.

100—130 см. Серый, влажный, слюдистый песок, пронизан корнями.

130—260 см. Коричневый, влажный, книзу сырой, плотный, слоистый, глинистый, с ржавыми и черными пятнами, с остатками корней, пронизан корнями. Внизу горизонт приобретает зеленовато-черный цвет.

260—300 см. Коричневый, мокрый, плотный, вязкий, слоистый, глинистый, с ржавыми пятнами.

Грунтовые воды на глубине 300 см.

Проективное покрытие почвы 80%, 60% приходится на долю доминанта. Фон создает солодка, она формирует первый ярус

Таблица 10

Флористический состав и обилие растений солодковой формации

Ассоциация	Акбашево-солодковая					Ажреково-солодковая					Карабараково-солодковая		
№ участка	189	251	292	308	309	128	166	199	300	301	4	5	7
Проективное покрытие, %	80	90	90	60	80	70	90	100	95	90	50	40	30
Деревья													
Elaeagnus turcomanica	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	sol	—	—	—
Salix linearifolia	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—
Кустарники													
Tamarix pentandra	sol	sp^1	—	sol	—	sol	sol	sol	—	—	—	sp^1	—
T. bunge	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol
Halimodendron halodendron	sol	—	—	—	sol	—	sol	—	—	sol	—	—	—
Lycium ruthenicum	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Halostachys caspica	sol	—	sol	—	—	sol	—	—	—	—	cop^1	sp^3	sp^2
Clematis orientalis	—	—	—	—	—	—	—	sol	sol	—	—	—	—
Травы многолетние													
Alhagi pseudalhagi	sol	sp^1	—	sp^1	—	—	sol	—	—	sol	—	—	—
Glycyrrhiza glabra	cop^1	sp^3	cop^3	cop^1	cop^2	cop^2	cop^2	cop^3	cop^3	cop^1	cop^1	cop^1	sp^3
Elymus multicaulis	sp^1	—	—	—	—	—	—	—	—	sp^1	—	—	—
Aeluropus litoralis	sp^1	sol	sp^1	sol	sp^1	cop^1	cop^1	cop^1	cop^2	cop^1	sp^2	sp^2	sp^3
Karelinia caspica	sp^3	sp^3	cop^1	sp^3	sp^3	sp^1	—	—	sp^1	sol	sp^2	—	—
Phragmites australis	—	sp^1	—	sol	sp^1	sp^1	sp^1	—	sp^1	—	sp^1	sp^1	—
Limonium otolepis	sp^1	sol	—	—	sp^1	—	—	—	sp^1	sol	sp^1	—	—
Apocynum scabrum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp^2	—
Calamagrostis dubia	—	sp^1	—	—	—	—	—	—	—	sp^1	—	—	—
C. epigeios	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—
Zygophyllum oxianum	—	—	—	sol	sp^1	—	—	sol	—	sol	—	sp^1	—
Cynanchum sibiricum	—	sol	sp^1	sol	sp^1	—	sol	—	sol		—	—	—

Продолжение табл. 10

Ассоциация	Акбашево-солодковая					Ажреково-солодковая					Карабараково-солодковая		
№ участка	189	251	292	308	309	128	166	199	300	301	4	5	7
Проективное покрытие, %	80	90	90	60	80	70	90	100	95	90	50	40	30
Dodartia orientalis	—	—	—	—	sp[1]	—	—	sol	—	—	—	—	—
Lepidium latifolium	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sonchus asper	—	—	—		—	—	sol	—	—	sol	—	—	—
Cynodon dactylon	—	—	—	—	—	sp	—	—	—	sol	—	—	—
Taraxacum bicorne	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—
Tournefortia sibirica	—	—	—	—	—	—	—	—	sp[1]	sol	—	—	—
Acroptilon repens	—	—	—		—	—	—	—	sp[1]	—	—	—	—
Sophora alopecuroides	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—
Sphaerophysa salsula	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—
Травы однолетние													
Kochia scoparia	—	—	—	—	sp[1]	—	—	—	—	—	—	—	—
Atriplex tatarica	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	sol	—	—	—
Bassia hyssopifolia	—	—	—	sol	—	—	—	sol	—	—	—		—
Polygonum aviculare	—	—	—	—	—	—	sp[1]	—	—	—	—	—	—
Climacoptera aralensis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp[1]
Suaeda salsa	sol	—	—	sol	—	sp	—	sp[1]	—	sol	—	—	—

Перечень участков: 189, 18. VIII 1976 — на правом берегу канала Бегжан, ближе к сооружению, на залежах; 251, 18. VI 1977 — в окрестностях возвышенности Крантау; 292, 27. VI 1977 — в 1 км на запад от канала Кегейли на территории отделения «1 Мая» совхоза им. Джуманазарова; 308, 21. VI 1977 — село Ешкиолген, на территории совхоза «Халкабад» Кегейлийского района, на залежах; 128, 24. VII 1976 — село Канжыгалы на территории колхоза им. Крупской Амударьинского района, на залежах; 309, 4. VII 1977 — село Туркменаул на территории совхоза «Амударья» Ходжейлийского района, на залежах; 166, 16. VIII 1976 — Ашамайлыаул, ближе к оз. Машанкуль; 199, 19. VIII 1976 — Ходжейлийский район, 4 км на юго-запад от лесхоза, в тугаях; 300, 28. VI 1977 — село Боклыкытай совхоза «Халкабад», на озеровидных понижениях; 301, 28. VI 1977 — поселок мясокомбината, ближе к каналу Кегейли; 4, 11. IX 1965 — Аршанаул, Кегейлийского района; 5, 15. IX 1965 — Каргатубек, совхоз «Кегейли»; 7, 5. X 1965 — Каргатубек, совхоз «Кегейли».

травостоя высотой 100 см; остальные виды составляют второй ярус. Кроме эдификаторов, с обилием sol — sp[1] зарегистрированы ерманыджингил (молодая поросль), карабарак, джантак, ажрек, кермек и колосняк многостебельный (табл. 10).

Карабараково-солодковая ассоциация. Как правило, приурочена к озеровидным понижениям.

Почвы лугово-остаточно-болотные, засоленные.

Структура травостоя трехъярусная, солодка слагает первый ярус, карабарак — второй, ажрек — третий.

Проективное покрытие почвы 50%, из них 30% приходится на солодку.

Флористический состав беден (табл. 10), присутствуют ерманыджингил, ажрек, тростник, климакоптера аральская (Climacoptera aralensis). Редкими небольшими пятнами рассеян солерос (Salicornia herbacea). Много сухих экземпляров акбаша.

Сообщество мозаичное. Вокруг кустов карабарака открытые участки. Солодка сильно угнетена, плохо облиственна и не плодоносит, много низкорослых, недоразвитых экземпляров. Часто встречаются отмершие растения. Прогрессирующий элемент ассоциации — карабарак, растения крупные, плодоносящие. Другие виды угнетены (ажрек, тростник), что свидетельствует о значительном засолении.

Формации на залежах

Залежи заселены сорными растениями и растениями с широким экологическим диапазоном. Доминируют акбаш (Karelinia caspica) и джантак (Alhagi pseudalhagi) благодаря глубоко идущей корневой системе и способности быстро вегетативно (корневыми отпрысками) размножаться в условиях хорошей аэрации. В связи с этим основные ассоциации акбашевой и джантаковой формации характеризуются как вторичные.

Джантаковая формация — Alhagieta pseudalhagi

В низовьях обладает широкой экологической амплитудой. Основные группировки мы зарегистрировали на залежах.

Флористический состав — 30 видов, из них 21% составляют кустарники и полукустарники, 60% — многолетние травы, 19% — однолетники. Широкое распространение джантаковых сообществ также отмечали Р. С. Верник, И. Ф. Момотов (1959), З. А. Майлун (1960), Р. С. Верник, З. А. Майлун, И. Ф. Момотов (1964). В джантаковой формации они различали следующие ассоциации: ажреково-тростниково - джантаковую, акбашево - джантаковую, тростниково-джантаковую, гречишно-джантаковую, карганово-джантаковую, итсигеково-джантаковую. Однако в связи с широким освоением большая часть этих ассоциаций исчезла. Мы в джантаковой формации выделили 4 широко распространенные ассоциации.

Кызылджингилово-джантаковая ассоциация. Встречается большими площадями на залежах среди земель, вблизи оросительных каналов с более или менее постоянным умеренным увлажнением корнеобитаемого горизонта лугово-такырных почв.

Почву характеризует разрез № 14 на участке 99.

0—9 см. Серый, сухой, сыпучий, мелкокомковатый, рыхлый, суглинистый, с многочисленными корнями, с вертикальными трещинами до 2 см ширины.

9—36 см. Темно-бурый, влажный, плотный, слоистый, мелкоореховатой структуры, тяжелосуглинистый, с редкими сизыми и ржавыми пятнами, насыщен битой ракушкой, большим количеством мелких корней, с вертикальными трещинами до 2 см ширины.

36—200 см. Переслаивание бурых суглинков, глин и супесей, влажный, книзу постепенно до мокрого, плотный, с многочисленными темными пятнами органики, с большим количеством крупных корней.

Грунтовые воды с 200 см.

Растительный покров пустой, проективное покрытие почвы 80—90%.

Флористический состав ассоциации — 19 видов (табл. 11).

Основной фон создает джантак с разбросанными кустами кызылджингила. Четко выражены два яруса: кустарниковый и травяной.

В первом, кроме кызылджингила, присутствуют чингил и карамык. Второй слагается преимущественно джантаком, которому сопутствуют в незначительном обилии тростник южный, ажрек, акбаш, туйетабан (Zygophyllum oxianum), латук татарский и галофиты: турнефорция сибирская (Tournefortia sibirica), франкения волосистая (Frankenia hirsuta), бассия.

Джантаковая ассоциация. Относится к числу наиболее распространенных и занимает наибольшую площадь на залежах в низовьях Амударьи на луговых почвах. Приводим описание разреза № 98 на участке 233.

Луговая солончаковая на аллювии.

0—3 см. Серый, свежий, засоленный песок.

3—58 см. Серый, влажный, уплотненный, супесчаный, с выцветами солей, пронизан корнями.

58—150 см. Темно-коричневая, сырая, внизу мокрая, слоистая глина, с выцветами солей, пронизана корнями.

Грунтовые воды с 150 см.

В составе сообществ нет устойчивых компонентов, кроме самого эдификатора, хотя общее число видов достигает 19, на каждом участке (за редким исключением) их от 3 до 6 (табл. 11). Более распространен и обилен акбаш,

Туйетабаново-джантаковая ассоциация. Встречается среди поливных участков на повышенных участках релье-

Таблица 11

Флористический состав и обилие растений джантаковой формации

Ассоциация	Джантаковая					Кызылджингилово-джантаковая					Туйетабаново-джантаковая				
№ участка	170	208	212	233	239	99	237	281	306	328	238	256	265	307	155
Проективное покрытие, %	80	100	60	90	50	80	80	90	80	80	90	60	70	70	80
Кустарники															
Tamarix pentandra	—	sol	—	—	—	sp¹	sp³	cop¹	sp³	cop¹	—	sol	cop³	sol	—
T. laxa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol
Halimodendron halodendron	—	sol	—	—	—	sol	—	sol	—	—	—	—	—	—	—
Lycium ruthenicum	—	—	sol	—	—	sp¹	—	—	sp¹	—	—	—	—	sp¹	—
Halostachys caspica		—	—	—	—	—	—	—	sp¹	—	—	sp¹	—	sol	—
Травы многолетние															
Alhagi pseudalhagi	cop²	cop³	cop³	cop³	cop¹	cop²	cop¹	cop³	cop²	cop³	cop³	cop³	—	cop³	cop²
Karelinia caspica	—	sp¹	sp¹	sp¹	—	—	sol	sp¹	—	sol	—	—	—	sol	—
Glycyrrhiza glabra		sp¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Phragmites australis	sol	sp¹	—	sp¹	—		sp¹	sp¹	—	sp¹	sp¹	sp¹	sol	—	sp¹
Elymus multicaulis	—	—	—		—	—	—	sp³	—	—	—	—	—	—	—
Calamagrostis dubia	—	sp¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aeluropus litoralis	—	sp¹	—	—	sp¹	sp¹	sp¹	—	—	—	sp¹	sp¹	—	—	—
Sphaerophysa salsula	—	sp¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zygophyllum oxianum	—	—	—	sp¹	sol	sp¹	—	—	sp¹	—	sp³	cop¹	cop¹	cop¹	sp³
Limonium otolepis	—	sol	—	—	—	—	—	—	sp¹	—	—	sp¹	—	sol	—
Convolvulus arvensis	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Продолжение табл. 11

Ассоциация	Джантаковая					Кызылджингилово-джантаковая					Туйстабаново-джантаковая				
№ участка	170	208	212	233	239		237	281	306	328	238	256	265	307	155
Проективное покрытие, %	80	100	60	90	50	80	80	90	80	80	90	60	70	70	80
Apocynum scabrum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol
Cynanchum sibiricum	—	sol	—	—	—	—	sol	sol			—	—	sp¹	sp¹	sp¹
Lactuca tatarica	—	sp¹	—	—	—	sp¹	sp¹	sp¹	—	—	—	—	—	—	sol
Sonchus asper	—	sol	—	—	—	—	sp¹	—	—	—	—	—	—	—	—
Lepidium obtusum	—	—	—	—	—	—	—	sp¹	—	—	—	—	—	—	sp¹
Tournefortia sogdiana	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Equisetum-ramosissimum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp¹
Травы однолетние															
Bassia hyssopifolia	—	sp¹	—	sol	—	—	sp¹	—	—	—	—	sol	—	—	—
Cuscuta chinensis	—	sp¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kochia scoparia	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—
Inula caspica	—	sp¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Salsola paulsenii	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol
Suaeda salsa	sp¹	—	—	sp¹	—	—	—	—	—	sp¹	—	—	—	—	—
Atriplex tatarica	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol

Перечень участков: 239, 29. VIII 1976 — левобережье коллектора КС-1 совхоза «Октябрь»; 170, 17. VIII 1976 — совхоз им. XXIV партсъезда, отделение им. Куйбышева; 208, 25. VIII 1976 — совхоз «Маденият» Караузякского района; 212, 25. VIII 1976 — совхоз «Маденият» ближе к коллектору; 233, 28. VIII 1976 — совхоз «Бахытлы» отделение им. Ильича; 99, 21. VI 1976 — совхоз им. Калинина, в 5—6 км на юг от центра совхоза; 237, 29. VIII 1976 — совхоз «Октябрь» на берегах коллектора КС-1; 281, 25. VI 1977 — совхоз им. Куйбышева, отделение «Джаксылык»; 306, 29. VI 1977 — совхоз «Халкабад», отделение им. Жданова, около молочной фермы; 328, 5. VIII 1977 — совхоз «Раушан»; 155, 14. VIII 1976 — на западной части оз. Закиркуль, на прирусловом вале старого протока Таллык; 238, 29. VIII 1976 — на территории совхоза «Октябрь», ближе к коллектору КС-1; 256, 18. VI 1977 — в 3 км к востоку от возвышенности Кырантау; 265, 20. VI 1977 — в 1 км к северу от села Актерекжагыс совхоз «Победа»; 307, 29. VI 1977 — совхоз «Халкабад», отделение им. Жданова.

фа со слабым увлажнением с лугово-орошаемыми почвами.

Почву характеризует разрез № 8 на участке 256.

Луговая солончаковая на аллювии.

0—3 см. Темно-серая, сухая, засоленная, супесчаная корка.

3—35 см. Темно-серый, влажный, уплотненный, супесчаный, с прослоями суглинка того же цвета, пронизан корнями.

35—77 см. Темно-коричневый, влажный, плотный, суглинистый, с ржавыми пятнами, пронизан корнями.

77—182 см. Серый, влажный, слюдистый песок с ржавыми пятнами, пронизан корнями.

182—192 см. Ярко-коричневый, влажный, слоистый суглинок с ржавыми пятнами.

192—217 см. Аналогичен горизонту 77—182 см, сырой.

217—317 см. Бурая, мокрая глина с черными органическими пятнами.

Грунтовые воды с 315 см.

Растительный покров густой, проективное покрытие 80—100%.

Структура фитоценозов двухъярусная. Первый ярус образуют джантак и редкие стебли тростника 80—100 см высоты. Во втором ярусе доминируют туйетабан и другие многолетние травы. Более постоянный участник сообществ — тростник. Часты кендырь, круглоплодник солончаковый, ажрек, латук татарский, клоповник широколистный. Из однолетних видов обычна лебеда татарская (табл. 11).

Акбашево-ажреково-джантаковая ассоциация. Характерна для залежей не очень засоленных земель культурно-поливной зоны низовьев Амударьи — лугово-орошаемых почв, подпитывающихся инфильтрационными водами.

Для характеристики почвы приводим описание разреза № 4 на участке 85.

Луговая солончаковая на аллювии.

0—10 см. Сухой, серый, неясно-слоистый, рыхлый, супесчаный, пронизан мелкими корнями.

10—40 см. Серо-бурый, влажный, мелкокомковатый, уплотненный, суглинистый, пронизан корнями.

40—68 см. Коричнево-бурый, влажный, плотный, ореховатый, тяжелосуглинистый, с ржавыми пятнами, примазками и блестками солей, незначительное количество корней.

68—115 см. Темно-серая, влажная, книзу мокрая, слоистая супесь, с блестками солей, единичные корни.

Грунтовые воды с 115 см.

Проективное покрытие почвы 70—80%.

Растительный покров насчитывает 20 видов (табл. 12) и расчленяется на два яруса: первый 90 см высоты образован джантаком, акбашем, тростником и карганом (Salsola dendroides); второй 30—50 см высоты, слагается травянистыми растениями. Постоянные компоненты — карамык, ажрек; часты ерманыджингил.

Таблица 12

Флористический состав и обилие растений джантаковой и акбашевой формаций

Ассоциация	Акбашево-ажреково-джантаковая					Джантаково-акбашевая					Акбашевая				
№ участка	85	207	255	285	289	206	264	286	303	224	171	173	178	229	429
Проективное покрытие, %	70	80	95	80	85	60	90	70	80	80	90	70	70	90	70
Кустарники															
Tamarix pentandra	sol	sol	sol	sp^1	sp^1	—	sol	—	—	sp^2	—	—	—	—	—
T. hispida	—	—	—	—	—	sol	—	—	sp^1	—	—	—	—	sol	—
Lycium ruthenicum	sol	sol	—	—	—	—	—	sol	—	sol	—	sol	—	—	—
Halostachys caspica	—	sol	sol	—	sol	sp^1	—	—	sp^1	—	—	—	—	—	—
Halimodendron halodendron	—		—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—
Полукустарнички															
Salsola dendroides	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	sol	—
Травы многолетние															
Alhagi pseudalhagi	cop^1	cop^2	cop^3	cop^3	cop^3	sp^3	cop^1	sp^2	cop^1	cop^1	sol	sp^1	sol	sp^1	sp^1
Aeluropus litoralis	sp^3	cop^1	cop^2	cop^1	cop^2	sol	—	sp^1	sp^1	sp^1	sol	sp^1	—	sp^1	sp^1
Glycyrrhiza glabra	—	—	sol	—	—	—	—	—	sp^1	—	—	—	—	—	—
Karelinia caspica	sp^2	sp^3	cop^1	sp^3	cop^1	cop^3	cop^3	cop^2	cop^3	cop^2	cop^3	cop^2	cop^1	cop^3	sp^3
Lepidium latifolium	sp^1	—	—	—	—	—	—	—	sp^1	—	—	—	—	—	—
L. obtusum	—	—	—	—	—	—	sp^1	—	—	—	—	—	—	—	—
Acroptilon repens	sp^1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lactuca tatarica	sp^1	—	sp^1	sp^1	—	—	—	—	—	sp^1	—	—	—	—	—
Elymus multicaulis	—	—	—	—	—	—	—	sol	sp^1	—	—	—	—	—	—
Sonchus asper	sol	—	sol	—	—	—	—	sp^1	—	—	—	—	—	—	—
Limonium otolepis	—	sp^1	sp^1	—	—	—	—	—	—	sol	—	sp^1	—	sol	—
Phragmites australis	—	sp^1	sp^3	—	sp^1	sp^1	sp^1	sp^1	sp^1	sp^1	sp^1	sp^1	—	—	sp^1
Cichorium intubus	—	—	—	—	—	—	sp^1	—	—	—	—	—	—	—	—
Cynanchum sibiricum	—	sp^1	—	sol	sol	—	sp^1	—	sp^1	sol	sol	sol	—	sol	—
Apocynum scabrum	—	—	—	sp^1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sphaerophysa salsula	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp^1	—	—	—	—	—

Продолжение табл. 12

Ассоциация	Акбашево-ажрековo-джантаковая					Джантаково-акбашевая					Акбашевая				
№ участка	85	207	255	285	289	206	264	286	303	224	171	173	178	229	429
Проективное покрытие, %	70	80	95	80	85	60	90	70	80	80	90	70	70	90	70
Calamagrostis qubia	—	—	—	sp[1]	—	—	—	sp[1]	—	—	—	—	—	—	—
Dodartia orientalis	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	sol	—
Zygophyllum oxianum	—	—	—	—	—	—	sp[1]	—	sp[1]	—	—	—	sp[1]	sp[1]	—
Sorghum halepense	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—
Травы однолетние															
Atriplex tatarica	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp[1]	—	—	—	—	—
Bassia hyssopifolia	sp[1]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Suaeda salsa	—	—	—	sp[2]	—	—	—	—	sp[1]	sp[1]	—	—	—	—	—
Chenopodium album	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—
Kochia scoparia	—	—	—	—	—	—	—	—	sp[1]	—	—	—	—	—	—
Polygonum aviculare	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp[1]

Перечень участков: 85, 19. VI 1976 — Караузякский район, совхоз «Караузяк», на земле древних орошений; 207, 25. VIII 1976 — совхоз «Маденият»; 255, 18. IV 1977 — совхоз им. 50-летия ВЛКСМ, в 4 км на восток от поселка Кантау; 285, 26. VI 1977 — Кегейлийский район, совхоз им. Куйбышева, отделение им. Кирова, ближе к каналу Куанышджарма; 289, 26. VI 1977 — Кегейлийский район, совхоз им. Куйбышева, отделение им. Кирова; 303, 28. VI 1977 — Кегейлийский район, совхоз «Халкабад», отделение им. Калинина, бригада № 4; 206, 24. VIII 1976 — Тахтакупырский район, совхоз «Кызыл Узбекистан», село Кынчакаул; 264, 20. VI 1977 — совхоз «Победа», Актерекжагыс; 286, 26. VI 1977 — совхоз им. Куйбышева, отделение им. Кирова, ближе к каналу Куанышджарма; 171, 17. VIII 1976 — Кунградский район, совхоз «XXIV партсъезд», отделение им. Куйбышева; 173, 17. VIII 1976 — совхоз «Кунград», отделение им. Жданова; 178, 18. VIII 1976 — Ленинабадский район, совхоз «Ленинград», отделение «Ленинград», на правом берегу канала Шариуши; 229, 27. VIII 1976 — совхоз им. Усмана Юсупова, отделение им. Фрунзе, село Боклыкытай; 429, 19. VI 1976 — Караузякский район, около скважины на дороге Караузяк — Кабаклыата; 224, 27. VIII 1976 — совхоз «Кенес», на берегах оз. Караой.

карган, карабарак, тростник, кермек ушколистный, осот шероховатый, латук татарский, клоповник широколистный, горчак ползучий (Acroptilon repens).

Акбашевая формация — Karelinieta caspicae

Одна из наиболее типичных и широко распространенных в низовьях Амударьи на залежах. Акбаш обычно поселяется там, где ухудшаются условия для возобновления большинства тугайных и пойменных растений. Здесь уровень грунтовых вод понижается, паводковые или поливные воды попадают значительно реже, не каждый год.

Видовой состав богат: сложен 30 видами растений. Из них деревья, кустарники и полукустарнички составляют 33%, травянистые поликарпики — 47%, однолетники — 20%.

В низовьях Амударьи мы зарегистрировали различные ассоциации акбаша, по площади преобладают джантаково-акбашевая, ерманыджингилово-акбашевая, кермеково-акбашевая, акбашевая ассоциации.

Джантаково-акбашевая ассоциация. Занимает наиболее повышенные места дельты и широко распространена среди залежной растительности на лугово-такырных почвах.

Почвы под ассоциацией характеризуем по разрезу № 79 на участке 206.

Луговая солончаковая.

0—2 см. Белесая, засоленная, хрупкая корочка.

2—50 см. Темно-коричневый, свежий, мелкозернистый, уплотненный, неясно слоистый, суглинистый, с выцветами солей, пронизан корнями.

50—62 см. Прослой серого, влажного, мелкозернистого песка, пронизан корнями.

62—80 см. Темно-коричневый, влажный, зернистый, плотный, слоистый, суглинистый, с выцветами солей.

80—160 см. Серый, влажный, слюдистый песок с ржавыми пятнами, пронизан корнями.

160—330 см. Коричневая, влажная плотная глина, количество корней невелико.

Проективное покрытие почвы 60—90%, на долю акбаша приходится 40—50%.

Структура ассоциации одноярусная. Ассоциацию составляют 13 видов (табл. 12). Наиболее постоянные участки сообщества — ажрек, тростник, часты, но не обильны кызылджингил, кругло-плодник солончаковый, кермек, латук татарский, карабарак, очень редки додарция восточная, девясил каспийский. Редка, но обильна лебеда татарская.

Акбашевая ассоциация. Связана с залежами и перелогами, с лугово-такырными почвами дельты Амударьи.

Почву под ассоциации характеризует разрез № 56 на участке 171.

Луговая солончаковая на аллювии.

0—10 см. Вздутый, рыхлый, солевой горизонт с остатками растений и растительным опадом.

10—40 см. Темно-коричневый, свежий, зернистый, уплотненный, суглинистый, пронизан корнями.

40—80 см. Серый, свежий, уплотненный, супесчаный, с темными пятнами, пронизан корнями.

80—145 см. Коричневый, сырой, слоистый, плотный, с органическими остатками.

145—195 см. Желтый, сырой, внизу мокрый, слюдистый песок, с черными пятнами органики.

Грунтовые воды с 190 см.

Ассоциация двухъярусная. В первом ярусе преобладает акбаш 70—80 см высоты, во втором доминируют ажрек, тростник (около 20 см).

Проективное покрытие почвы 70—90%, из них 50—70% приходится на акбаш.

Флористический состав ассоциации беден (табл. 12). Постоянно присутствуют (обычно в обилии не выше sol) джантак, часты тростник, туйетабан, ажрек и додарция восточная. Менее часты кермек и горец птичий (Polygonum aviculare). Тростник низкий, угнетенный, почти ползучий, не плодоносящий. Много отмерших особей.

Кермеково-акбашевая ассоциация. Характерна для участков, расположенных среди орошаемых земель, у окраин тугайных зарослей, растущих по берегам протоков и озер с лугово-такырными почвами.

Для характеристики почвы под ассоциацией проводим описание разреза № 59 на участке 310.

Молодая луговая солончаковая на прирусловых валах.

0—5 см. Белесо-серый, сухой, сыпучий, рыхлый, супесчаный, солянной горизонт, сверху тонкая корочка.

5—48 см. Серый, свежий, слабо уплотненный, супесчаный, с выцветами солей, пронизан корнями.

48—148 см. Темно-коричневый, свежий, уплотненный, слоистый, суглинистый, с выцветами солей, пронизан корнями.

148—296 см. Серый, влажный, книзу постепенно до мокрого, уплотненный, слюдистый, супесчаный, пронизан корнями.

Грунтовые воды с 295 см.

Травостой одноярусный, высота 50—70 см.

Проективное покрытие почвы 70—90%, в основном за счет обилия акбаша.

Флористический состав очень беден (табл. 13). В него входят, кроме эдификаторов, джантак, карган и др.

Ерманыджингилово-акбашевая ассоциация. Встречается в недавно усохших руслах, по окраинам бывших озер, где преобладают лугово-такырные или такырные почвы, на аллювиально-слоистых отложениях.

Таблица 13

Флористический состав и обилие растений тростниковой и акбашевой формаций

Ассоциация	Кермеково-акбашевая					Ерманыджингилово-акбашевая					Тростниковая				
№ участка	262	298	310	314	88	329	327	102	202	290	86	108	140	158	236
Проективное покрытие, %	60	90	90	90	70	90	80	70	90	80	70	70	40	100	80
Деревья															
Salix linearifolia	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—
Кустарники															
Tamarix pentandra	sp	sol	sol	—	—	—	sp^1	—	—	sp^1	—	sol	—	sol	sol
T. hispida	—	—	—	—	—	cop^1	sp^3	sp^2	cop^1	sp^3	sp^1	—	sol	—	—
Halimodendron halodendron	sol	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Halostachys caspica	sp^3	sp^1	sol	—	—	—	sp^1	—	—	sp^1	sp^1	sp^1	—	—	—
Lycium ruthenicum	—	—	sol	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Полукустарнички															
Salsola dendroides	—	—	—	—	sp^1	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—
Травы многолетние															
Alhagi pseudalhagi	sp^1	—	sp^1	sp^2	sp^1	sp^1	sol	sp^1	sp^1	sol	—	—	—	sol	sol
Karelinia caspica	cop^2	cop^2	cop^3	cop^1	cop^1	cop^3	cop^2	cop^1	cop^3	cop^3	—	—	—	sp^1	sol
Phragmites australis	sp^1	sp^1	sol	sp^1	sol	—	—	sp^1	sol	—	sp^3	sp^3	sp^2	cop^3	cop^1
Aeluropus litoralis	sp^1	sp^1	sp^1	sp^1	—	sp^1	—	sp^1	—	sp^1	—	—	—	sol	sp^1
Limonium otolepis	cop^1	sp^3	sp^3	sp^3	sp^2	sol	sp^1	—	sol	sol	—	—	—	—	—
Zygophyllum oxianum	—	—	sol	sol	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—

Продолжение табл. 13

Ассоциация	Кермеково-акбашевая					Ерманыджингилово-акбашевая					Тростниковая				
№ участка	262	298	310	314	88	329	327	102	202	290	86	108	140	158	236
Проективное покрытие, %	60	90	90	90	70	90	80	70	90	80	70	70	40	100	80
Cynanchum sibiricum	sol	—	sp¹	sp¹	—	sol	sol	—	—	—	—	—	—	—	sol
Lepidium latifolium	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Apocynum scabrum	—	—	—	—	—	—	—	sp¹	sol	—	—	—	—	—	—
Peganum harmala	—		—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—
Lactuca tatarica	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	sol	sol
Convolvulus arvensis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—
Calamagrostis dubia	—	—	—	—	—	—	sp¹	—	—	—	—	—	—	—	—
Травы однолетние															
Bassia hyssopifolia	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	sol	—	—
Climacoptera lanata	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Suaeda salsa	—	—	—	sp¹	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	sp¹	—
Salsola paulsenii	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—
Polygonum aviculare	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—

Перечень участков: 262, 19. VI 1977 — Нукусский район, в 2 км к востоку от поселка Крантау; 298, 28. VI 1977 — совхоз «Халкабад», село Боклытытай; 310, 2. VII 1977 — совхоз «Ленинабад», отделение им. 8 марта, Шуйтаул; 202, 23. VIII 1977 — совхоз «Куралпа», отделение «Алгабас», на залежах; 314, 2. VI 1977 — совхоз «Ленинабад», отделение им. 8 марта, бригада № 5; 102, 21. VI 1976 — Кегейлийский район, среди бугристых песков Акжаркум; 329, 5. VII 1977 — Кунградский район, совхоз им. Чапаева, в 0,5 км к югу от центра совхоза; 327, 5. VII 1977 — совхоз «Раушан», на берегах шоссейной дороги Кунград—Муйнак; 290, 26. VI 1977 — совхоз им. Куйбышева, отделение им. Кирова, бригада № 3; 88, 19. VI 1976 — совхоз «Москва», село Бозатау, озеровидное понижение; 86, 19. VI 1976 — совхоз «Москва», село Бозатау, озеровидное понижение; 140, 11. VIII 1976 — п-ов Тигровый хвост, на побережье Аральского моря; 108, 23. VI 1976 — совхоз им. Бердаха, на северо-восточном берегу оз. Шомишкуль; 158, 15. VIII 1976 — оз. Закиркуль; 236, 28. VIII 1976 — совхоз «Майяб», в 3 км на север от центра совхоза.

Приводим описание разреза № 70 на участке 327.

Луговая солончаковатая на аллювии.

0—1 см. Скопление солей с растительным опадом.

1—11 см. Темно-серый, влажный, уплотненный, супесчаный, с плотными прослоями коричневого суглинка, пронизан корнями.

11—104 см. Серый, сырой, уплотненный песок, пронизан корнями.

104—150 см. Коричневая, сырая глина с ржавыми пятнами, плотный, вязкий, пронизан корнями.

Растительный покров густой, проективное покрытие почвы 70—90%.

Видовой состав очень беден. Наиболее обильны акбаш, ерманыджингил, джантак, карабарак, кендырь (табл. 13).

Ассоциация трехъярусная. Первый ярус сформирован ерманыджингилом, тростником, кендырем и единичными кустарниками 150—180 см высоты. Во втором ярусе находятся акбаш 100 см высоты, другие компоненты занимают третий ярус 40—50 см высоты.

Основные формации и ассоциации галофильной растительности.

Halodendra — древесные галофиты

Формация черного саксаула — Haloxyleta aphylli

Густые сомкнутые заросли черного саксаула в низовьях Амударьи претерпели значительные изменения. Полнодревесных насаждений нет, так как все подрастающие деревья и кусты используются на топливо. Кроме того, стали распахивать древнеорошаемые земли с зарослями черного саксаула. Опустынивание дельты Амударьи, происходящее в связи с отступанием Аральского моря, привело к гибели зарослей черного саксаула, обычно приуроченных к близким грунтовым водам или постоянно увлажняемым глубинным горизонтам.

Отдельные массивы черносаксаульников небольшой площади отмечены нами в районе Айбугирской котловины, Кабаклыата, Казахдарьи, а также в окрестностях оз. Караумбет и оз. Судочье на древнеаллювиальных равнинах дельты Амударьи. Саксаул здесь небольшой высоты (100—120 см), изредка достигает 170 см. Древовидные экземпляры до 3 м высоты встречаются в ущельях восточного чинка плато Устюрт, а также на могилах.

Единственный массив типичных черносаксаульников до 6—7 м высоты описан нами на небольших песчаных участках на территории совхоза «Ташкент» Ленинабадского района. Это— реликтовые фрагменты бывших густых черносаксауловых зарослей.

В целом черносаксаульники низовьев очень низкорослые и разреженные, проективное покрытие в среднем 20—30%. Флористический состав формации беден, всего 14 видов растений, из них

Таблица 14

Флористический состав и обилие растений черносаксауловой и поташниковой формаций

Ассоциация	Черносаксауловая					Итсигеково-черносаксауловая		Поташниковая			Черносаксаулово-поташниковая				
№ участка	425	367	369	370	372	384	389	421	390	398	423	422	424	426	431
Проективное покрытие, %	20	30	40	60	30	25	30	20	30	60	25	10	25	20	15
Деревья															
Haloxylon aphyllum	sp¹	cop²	cop³	cop³	cop²	cop¹	cop¹	sol	—	—	sp¹	—	sp²	sp²	sp²
Ammodendron conollyi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—
Кустарники, кустарнички															
Tamarix hispida	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Salsola richteri	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	sol	sp¹	—	sol	—	—
Halostachys caspica	—	sp¹	—	sol	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lycium ruthenicum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—
Kalidium caspicum	sol	—	—	—	—	sp²	sol	sp²	cop¹	cop¹	sp²	sp³	sp²	sp²	sp²
Halocnemum strobilaceum	—	—	—	—	—	—	—	sp³	—	sp¹	—	—	—	—	—
H. karelini	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—
Limonium suffruticosum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp¹	—	—
Полукустарнички															
Salsola dendroides	—	—	—	sp¹	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Anabasis aphylla	—	—	—	—	—	sp²	sp²	—	—	—	—	—	—	—	sol
Artemisia terrae—albae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—
Salsola orientalis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—
Травы многолетние															
Phragmites australis	—	—	—	—	—	—	—		—	sol	—	—		—	—

Продолжение табл. 14

Ассоциация	Черносаксауловая					Итсигеково-черносаксауловая		Поташниковая			Черносаксаулово-поташниковая				
№ участка	425	367	369	370	372	384	389	421	390	398	423	422	424	426	431
Проективное покрытие, %	20	30	40	60	30	25	30	20	30	60	25	10	25	20	15
Peganum harmala	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—
Capparis spinosa	—	—	—	—	sp¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Травы однолетние															
Climacoptera aralensis	—	sp¹	sp¹	—	sp¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C. lanata	sol	—	—	sp¹	—	—	—	—	—	—	—	—	sp¹	sol	sol
Salsola foliosa	—	—	sol	—	sp¹	sp¹	—	—	sp¹	—	—	—	—	—	sol
S. turcomanica	—	—	—	—	—	sp¹	sol	—	sol	sol	—	—	—	—	—
S. mutica	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—
S. paulsenii	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—
Suaeda salsa	sp¹	—	—	—	—	sp¹	sp¹	—	sp¹	cop³	—	—	sp¹	—	sp¹
Bromus tectorum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp¹	—	—	—	—	—

Перечень участков: 425, 18. VI 1979 — подножье чинка Устюрта, на берегах оз. Караумбет; 367, 24. IX 1977 — в районе кладбища Кабаклыата, на древнеаллювиальных землях; 369, 24, IX. 1977 — в 5 км к юго-западу от кладбища Кабаклыата; 370, 24. IX 1977 — Дарвазакум в районе кладбища Кабаклыата; 372, 26. IX 1977 — в 10 км к югу от центра поселка Казахдарья; 384, 30. VI 1978 — восточная часть оз. Караумбет; 389, 30. VI 1978 — северо-восточная часть урочища Саксаулсай; 421, 17. VI 1979—восточная часть оз. Караумбет; 422, 17. VI 1979 — на дне оз. Караумбет; 423, 17. VI 1979 — 500—600 км на юго-восток от барака, оз. Караумбет; 390, 30. VI 1978 — 5—6 км на север от оз. Караумбет; 398, 5. VII. 1978 — на озеровидных понижениях полуострова Токмаката; 424, 18. VI 1979 — на склонах оз. Караумбет в сторону чинковой полосы Устюрта; 426, 18. VI 1979 — западная часть оз. Караумбет; 431, 19. VI 1979 — на спуске чинка Устюрта около совхоза «Раушан».

деревья — 7,5%, кустарники — 22,5%, полукустарнички — 7,5%, многолетние травы — 15%, однолетники — 36% (табл. 14).

В 1951—1952 гг. в районе Айбугир, Шахаман, Тахтакупыр, на приморских солончаках и в урочище Саксаулсай отмечены значительные массивы черного саксаула и выделено более 7 различных его ассоциаций (Верник, Момотов, 1959; Майлун, 1960; Момотов, 1973, Акжигитова, 1973). В настоящее время районы Шахаман, Тахтакупыр распаханы. На других массивах в связи с понижением уровня грунтовых вод и использованием на топливо черносаксаульники находятся на грани исчезновения. На местах этих угнетенных черносаксаульников произрастает изреженный итсигек.

Черносаксаульники в низовьях Амударьи представлены только двумя ассоциациями: черносаксауловой и итсигеково-черносаксауловой.

Итсигеково-черносаксауловая ассоциация. Связана с такырными уплотненными засоленными почвами. Она отмечена нами на восточной стороне оз. Караумбет и в урочище Саксаулсай.

Почва характеризуется разрезом № 10 на участке 389.

Отакыренная серо-бурая.

0—15 см. Такыровидный горизонт с полигональным растрескиванием, палевого цвета, сухой, суглинистый.

15—55 см. Коричневый, свежий, комковатый, плотный, суглинистый, с ржавыми пятнами, пронизан мелкими корнями.

55—150 см. Переслаивание серой супеси и суглинка более насыщенного цвета, свежий, плотный, с ржавыми пятнами.

Сложение фитоценоза этой ассоциации двухъярусное.

Первый ярус занимают древесно-кустарниковые виды 50—120 см высоты, нижний — травянистые галофиты до 10 см высоты.

Заросли черного саксаула в данной ассоциации сильно разрежены, проективное покрытие в среднем 20—30%.

В составе ассоциации отмечено только 7 видов растений. Из них ценозообразующее значение имеют лишь немногие.

Под пологом кустарников развивается травяной покров из соведы солончаковой (Suaeda salsa), солянки многолистной (Salsola foliosa), солянки туркменской (Salsola turcomanica). Заметное участие в сложении ассоциации также принимают кыровая форма черного саксаула и поташник (табл. 14).

Черносаксауловая ассоциация. Разреженные заросли черного саксаула мы зарегистрировали на старых аллювиальных равнинах в районе Казахдарьи, в окрестностях кладбища Кабаклыата, а также у подножия Дарвазкум. Прежде здесь были густые заросли. В связи с понижением уровня грунтовых вод, а также в результате порубок черносаксаульники находятся в очень угнетенном состоянии. В местах, где скапливается атмосферная влага, часто встречаются 2—3-летние экземпляры.

Почвы такыровидные, в разной степени засоленные.

Приводим описание разреза № 20 на участке 367.

Солончаковатая, серо-бурая,

0—2 см. Белесая, сухая, хрупкая, трещиноватая солевая корка.

2—12 см. Белесовато-серый, сухой, рыхлый, супесчаный, с выцветами солей.

12—42 см. Темно-коричневый, сухой, комковатый, уплотненный, слоистый, суглинистый, с ржавыми пятнами и выцветами солей.

42—84 см. Серый, свежий, уплотненный, неясно слоистый, суглинистый, с ржавыми пятнами, встречаются корни.

84—150 см. Ярко-коричневый, влажный, слоистый, суглинистый, с ржавыми пятнами.

В ассоциации выражены два яруса. В верхнем ярусе произрастают карабарак, ермандыжингил, карган древовидный 100—160 см высоты, остальные виды занимают нижний ярус (10—30 см).

Растительный покров ассоциации гуще, чем в предыдущих сообществах, проективное покрытие до 60%.

Ассоциация сложена 11 видами растений (табл. 14). Кроме домината черного саксаула значительное участие (обилие sp[1]) принимают карган, кейреук (Salsola orientalis), климакоптера шерстистая. Постоянно встречается солянка многолистная. Одна из характерных особенностей сообщества — участие ерманыджингила и карабарака, что свидетельствует о произрастании галофитной растительности на этих местах до появления черносаксаульников.

Кроме указанной выше ассоциации, на территории нашего района изредка встречается черный саксаул в сообществе с однолетними солянками (сведа солончаковая, солянка туркменская).

Halothamna — кустарниковые галофиты

Ерманыджингиловая формация — Tamariceta hispidae

Связана с отрицательными формами рельефа различного генезиса. Кроме того, приурочена к территории сброса поливных вод среди оазисов, а также к очагам так называемого фитильного засоления. Фрагменты группировок солелюбивых гребенщиков (джингилов) обычны по окраинам солончаков, встречаются в котловинах приморских песчаных массивов, по берегам солевых озер, побережью Арала.

Флористический состав ерманыджингиловой формации насчитывает 34 вида, из которых 32,3% составляют древесно-кустарниковые, 41,1% — многолетние поликарпики, 26,6% — однолетние монокарпики.

Ниже мы характеризуем наиболее распространенные ассоциации.

Ерманыджингиловую формацию в низовьях Амударьи описала Н. И. Акжигитова (1973). Она выделила только однолетнесолянково-ерманыджингиловую ассоциацию.

Ажрековo-ерманыджингиловая ассоциация. Встречается среди тугайной растительности на дне озеровидных понижений, в оазисах близ крупных оросителей и на залежах. Почвы лугово-такырные, сильно засоленные, с пятнами солончаков на повышенных элементах рельефа, иногда такырные, супесчано-суглинистые, средней степени засоления. Ниже описан разрез № 45 на участке 153.

0—12 см. Серый, сухой, рыхлый, супесчаный, пронизан корнями.

12—62 см. Коричневый, свежий, плотный, слоистый (супеси и пески), трещиноватый, с ржавыми пятнами, включением целых раковин и корней.

62—72 см. Прослой серого речного песка с ржавыми пятнами.

72—164 см. Коричневый, влажный, со 130 см сырой, плотный, слоистый, глинистый, с ржавыми пятнами, встречаются остатки золы и тростника.

164—360 см. Переслаивание желтого речного песка и серой глины, мощность прослоев от 10 до 60 см.

Травостой густой, местами покрывает почву до 90%. Флористический состав 20 видов, все они галофиты (табл. 15).

Ассоциация двухъярусная. В первом ярусе преобладает ерманыджингил 150—200 см высоты, нижний ярус сформирован преимущественно галофитами.

Постоянные компоненты — акбаш, тростник, джантак. Часты гребенщик рыхлый (Tamarix laxa), чингил, карабарак. Редки солерос, бассия, сведа солончаковая, клоповник широколистный, туйетабан, лебеда татарская, осот шероховатый, лапчатка низкая (Potentilla supina).

Ерманыджингиловая ассоциация. Существует на солончаках, по окраинам соров, на берегах соленых озер, где кусты ерманыджингила нередко формируют чокалаки на побережьях Аральского моря, некоторые ее участки приурочены к периферическим частям поймы Амударьи на лугово-солончаковых почвах и солончаках.

Представление о почве под ерманыджингиловой ассоциацией дает разрез № 30 на участке 280.

Солончаковая примитивная, серо-бурая.

0—120 см. Ярко-коричневый, сухой, ореховатый, плотный, слоистый, суглинистый, пронизан корнями. Поверхность трещиноватая.

120—185 см. Переслаивание зеленых глин и желтых песков и глин. Прослои мощностью от 5 см до 30 см. Плотный, влажный, пронизан корнями. Прослои глин имеют ржавые пятна.

Таблица 15

Флористический состав и обилие растений ерманыджингиловой формации

Ассоциация	Ажреково-ерманыджингиловая					Акбашево-ерманыджингиловая					Ерманыджингиловая				
№ участка	153	232	241	244	245	147	181	195	226	82	182	210	280	117	156
Проективное покрытие, %	70	90	90	60	50	80	60	70	90	80	100	70	75	80	80
Деревья															
Salix linearifolia	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—
Populus ariana	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	sol	—	—
Elaeagnus turcomanica	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	sol
Кустарники															
Tamarix pentandra	—	—	—	—	—	sp¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—
T. hispida	cop¹	cop³	cop²	cop¹	cop¹	cop¹	cop¹	cop²	cop³	cop¹	cop³	cop²	cop²	cop²	cop¹
T. laxa	sp¹	sp¹	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Halostachys caspica	—	sol	sp¹	—	sp¹	—	—	sol	—	—	—	sol	—	—	—
Halimodendron halodendron	—	—	sol	sol	—	—	—	sol	—	—	—	sp¹	sp¹	—	sol
Lycium ruthenicum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	sol	sp¹	—	—
Травы многолетние															
Alhagi pseudalhagi	sol	sol	sp¹	sol	—	sol	sol	sol	sol	sp¹	—	—	sp¹	—	sp²
Aeluropus litoralis	sp³	cop¹	cop¹	sp³	sp³	—	sol	sp¹	sp¹	—	sol	sp²	sp¹	—	sp²
A. lagopoides	sp¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Karelinia caspica	sol	sol	sol	sp¹	sp¹	sp³	sp³	sp³	sp³	—	sol	sol	—	—	sol
Phragmites australis	sol	sp¹	sp¹	sp¹	sol	sol	sol	sp¹	sol	—	sol	sp¹	—	sp¹	sp²

Ассоциация	Ажреково-ерманыджингиловая					Акбашево-ерманыджингиловая					Ерманыджингиловая				
№ участка	153	232	241	244	245	147	181	195	226	82	182	210	280	117	156
Проективное покрытие, %	70	90	90	60	50	80	60	70	90	80	100	70	75	80	80
Glycyrrhiza glabra	—	—	—	sol	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	sol
Lepidium latifolium	sol	—	—	—	—	sol	—	—	—	—		—	—	—	sp¹
Sonchus asper	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp²
Potentilla supina	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Zygophyllum oxianum	—	—	—	—	sol	sol	—	—	—	sp³	—	—	sp¹	—	—
Limonium otolepis	—	—	—	—	sol	—	—	sol	sp¹	—	—	sol	—	—	—
Cynanchum sibiricum	—	—	—	—	—	sol	—	sol	sol	sol	—	—	—	—	sp¹
Tournefortia sibirica	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp¹	—	—	—	—
Peganum harmala	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—
Травы однолетние															
Atriplex tatarica	—		—	—	sol	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	sol
Bassia hyssopifolia	—	—	—	—	sol	sol	—	sol	—	—	—	sol	—	—	—
Inula caspica	—	sol	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—
Polygonum aviculare	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp¹
Salicornia herbacea	—	sp¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp¹	—
Salsola mutica	—		—	—	sp¹	—	—	—	—	sp¹	—	—	—	—	—
S. paulsenii	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Suaeda salsa	—	sp¹	—	—	sp¹	—	sp¹	sp¹	—	sp¹		—	—	—	—

Перечень участков: 153, 13. VIII 1976 — совхоз «Муйнак», отделение «Памятник»; 232, 28. VIII 1976 — совхоз «Бахытлы», 5—6 км на восток от центра совхоза; 241, 29. VIII 1976 — совхоз им. Ауезова, отделение «Большевик»; 244, 29. VIII 1976 — совхоз им. К. Ауезова, отделение им. К. Маркса, бригада № 3; 147, 12. VIII 1976 — совхоз «Муйнак», отделение «Памятник Ленина», в 1,5 км на север от канала Тикузяк; 181, 18. VIII 1976 — совхоз «Алтынкуль», около канала Бергжан; 195, 19. VIII 1976 — совхоз «Ташкент», село Костерек; 210, 25. VIII 1976 — Караузякский район, совхоз «Маденият»; 182, 18. VIII 1976 — село Бозатау, озеровидное понижение, совхоз «Москва»; 280, 25. VI 1977 — Караузякский район, село Донгепеткат, совхоз им. 40-летия Каракалпакии; 226, 27. VIII 1976 — совхоз «Кенес», на берегах оз. Караой; 82, 19. VI 1976 — около скважины совхоза «Караузяк»; 156, 14. VIII 1976 — в окрестностях оз. Закиркуль; 117, 21. VII 1976 — Турткульский район, на берегах оз. Соккылы.

Ассоциация двухъярусная. В первом ярусе преобладает ерманыджингил до 150—180 см высоты.

Растительный покров густой, в некоторых местах покрытие почвы достигает 100%.

Ассоциацию слагают 21 вид типичных солеустойчивых растений (табл. 15), таких как чингил, карабарак, карамык, сарсазан (Halocnemum strobilaceum), кермек, турнефорция сибирская, бассия. Редко присутствует джида туркменская. Как и в предыдущей ассоциации, распределение растений пятнистое.

Акбашево-ерманджингиловая ассоциация. Приурочена к береговым полосам ныне действующих русел, каналов и озер, а также к повышенным элементам рельефа на лугово-солончаковых почвах с признаками прогрессирующего засоления.

Для характеристики почвы приводим описание разреза № 71 на участке 195.

0—38 см. Темно-коричневый, влажный, плотный, суглинистый, пронизан корнями.

38—115 см. Желто-коричневый, влажный, уплотненный, супесчаный, пронизан корнями.

115—132 см. Прослои серого, влажного, слюдистого песка.

132—340 см. Коричневый, влажный, внизу мокрый, плотный, слоистый суглинок.

Грунтовые воды с 340 см.

Сообщество двухъярусное. Верхний ярус представлен ерманыджингилом 170—200 см высоты. Нижний ярус составляют остальные компоненты.

Проективное покрытие почвы 80—90%.

Наиболее обильны и постоянны тростник, ажрек, джантак. Менее часты, но обильны чингил, карамык, кермек узколистный, бассия иссополистная, сведа солончаковая, лебеда татарская. Редки и имеют ничтожное обилие солодка, клоповник широколистный (табл. 15).

Карабараково-ерманыджингиловая ассоциация. Покрывает типичные и остаточные солончаки среди поливной зоны дельты, отчасти пухлые корковые солончаки побережья Аральского моря. Приводим описание разреза № 100 на участке 235.

Пухлый сульфатный солончак.

0—1 см. Белесая, сухая, засоленная, пористая корка.

1—5 см. Серый, сухой, бесструктурный, песчаный, с множеством корней.

5—51 см. Серый, свежий, уплотненный, песчаный, с ржавыми пятнами, пронизан корнями.

51—137 см. Ярко-коричневый, влажный, плотный, слоистый, глинистый, с ржавыми пятнами, пронизан корнями.

137—200 см. Серый, сырой, слюдистый песок, пронизан корнями.

Растительный покров часто сомкнутый, двухъярусный. Верх-

Таблица 16

Флористический состав и обилие растений ерманыджингиловой и карабараковой формаций

Ассоциация	Карабараково-ерманыджингиловая					Тростниково-карабараковая					Акбашево-карабараковая				
№ участка	91	209	235	240	87	92	94	377	268	299	196	253	295	305	312
Проективное покрытие, %	80	50	70	80	80	75	80	70	50	55	60	80	50	50	60
Деревья															
Populus ariana	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Кустарники															
Tamarix hispida	cop^1	cop^2	cop^3	cop^2	cop^1	sol	sp^1	—	sol	—	sol	sp^1	—	sol	sol
T. laxa	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Halimodendron halodendron	sp^1	sol	—	—	—	sp^1	sol	—	—	—	—	—	—	—	sol
Halostachys caspica	sp^3	sp^3	sp^3	sp^3	sp^2	cop^2	cop^3	cop^1	cop^2	cop^1	cop^3	cop^3	cop^3	cop^3	cop^2
Lycium ruthenicum	—	—	—	sol	—	sol	—	sol	—	—	—	—	—	—	—
Полукустарнички															
Salsola dendroides	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Травы многолетние															
Alhagi pseudalhagi	—	sol	—	—	—	sp^1	sp^1	sp^2	—	—	sol	sp^1	—	—	sp^1
Aeluropus litoralis	sp^1	sp^1	sp^1	sol	—	sp^1	sp^1	—	sp^1	—	sp^1	—	—	sp	—
Karelinia caspica	sp^1	—	sp^1	sol	sp^1	—	—	sp^1	—	—	sp^3	cop^1	sp^3	cop^1	sp^3
Glycyrrhiza glabra	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	sol	—	—	—
Phragmites australis	sp^2	sp^1	sp^1	sp^1	sp^1	sp^3	sp^3	sp^3	sp^3	sp^2	sp^1	sp^3	sp^1	sp^1	sp^1
Limonium otolepis	sp^1	sol	sol	sol	sp^1	—	—	—	—	—	sp^1	sp^2	—	—	—
Zygophyllum oxianum	—	—	—	sol	—	—	—	sp^1	—	—	—	—	—	—	
Cynanchus sibiricum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp^1	sol	—	—	sol

Перечень участков: 91, 20. VI 1976 — Караузякский район, пески Бозатау; 209, 25. VIII 1976 — совхоз «Маденият»; 235, 28. VIII 1976 — 2—3 км на север от центра совхоза «Майяб»; 240, 29. VIII 1976 — 5 км на запад от центра совхоза «Октябрь»; 92, 20. VI 1976 — пески Бозатау, совхоз «Москва»; 94, 20. VI 1976 — 1,5 км на северо-восток от песков Боза-

тау; 377, 14. X 1977 — Ходжейлийский район, на берегах дороги Ходжейли — Кунград; 268, 20. VI 1977 — 0,5 км на юг от моста на правом берегу протоки Шортанбай Нукусского района; 299, 28. VI 1977 — совхоз «Халкабад», село Боклыкытай; 196, 19. VIII 1976 — совхоз «Ташкент», отделение «Ленинабад», бригада № 12; 253, 18. VI 1977 — на территории совхоза «Каракалпакия» Нукусского района; 295, 27. VI 1977 — совхоз «Халкабад», село Боклыкытай; 305, 29. VI 1977 — совхоз «Халкабад», отделение им. Жданова; 312, 2. VII 1977 — совхоз «Кегейли», Аршанаул; 87, 19. VI 1976 — совхоз «Москва», село Бозатау, на озеровидных понижениях.

Таблица 17

Флористический состав и обилие растений карабараковой и каргановой формаций

Ассоциация	Ерманыджингилово-карабараковая					Карабараковая					Карановая				
№ участка	190	211	217	228	234	84	174	179	98	227	376	366	368	371	325
Проективное покрытие, %	40	30	40	60	30	40	60	60	55	40	75	30	70	80	60
Кустарники															
Tamarix hispida	sp^2	sp^2	sp^3	sp^3	sp^1	—	sol	—	sp^1	sol	—	—	—	—	—
Halimodendron halodendron	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—
Halostachys caspica	cop^1	sp^3	cop^2	cop^2	sp^3	sp^3	cop^1	cop^1	cop^2	sp^3	—	sol	sol	—	sol
Lycium ruthenicum	—	—	—	sp^1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Полукустарнички															
Anabasis aphylla	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp^2
Salsola dendroides	—	—	—	—	—	sp^1	—	—	—	—	cop^2	cop^2	cop^3	cop^3	cop^3
S. orientalis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	sp^2
Травы многолетние															
Alhagi pseudalhagi	sol	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	sp^1	—	sp^1	—	—
Aeluropus litoralis	sol	sp^1	sp^1	sp^1	sp^1	—	sol	sol	sol	—	—	—	—	—	—
Phragmites australis	sol	sp^1	sol	sp^1	sp^1	—	—	—	—	—	sp^1	—	—	—	—

Продолжение табл. 17

Ассоциация	Ерманыджингилово-караба-раковая					Карабараковая					Каргановая				
№ участка	190	211	217	228	234	84	174	179	98	227	376	366	368	371	325
Проективное покрытие, %	40	30	40	60	30	40	60	60	55	40	75	30	70	80	60
Karelinia caspica	sol	—	sol	sol	sol	—	—	sol	sol	—	—	—	—	—	—
Limonium otolepis	—	sol	—	sp	sol	—	sol	—	sol	—	—	—	—	—	—
Zygophyllum oxianum	—	—	—	sol	—	—	sol	sol	—	—	—	—	—	—	—
Peganum harmala	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol
Травы однолетние															
Climacoptera lanata	—	—	—	—	—	—	sp[1]	—	—	—	—	—	—	—	—
C. aralensis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp[1]	sp[1]	—	—
Salsola foliosa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp[1]	—	—	—	—

Перечень участков: 190, 18. VIII 1976 — Ленинбадский район, совхоз «Алтынкуль», на берегах канала Бегжан; 211, 25. VIII 1976 — Караузякский район, совхоз «Маденият»; 217, 26. VIII 1976 — западная сторона оз. Чохат, совхоз «Москва»; 228, 27. VIII 1976 — совхоз «Кенес», отделение им. Ш. Мусаева; 234, 28. VIII 1976 — совхоз «Бахытлы», отделение им. Ильича; 84, 14. VI 1976 — совхоз «Караузяк», около скважины, на древнеаллювиальных землях; 174, 17. VIII 1976 — Ленинабадский район, совхоз «Хорезм», село Балыкшыаул; 179, 18. VIII 1976 — поселок Шермушн, отделение Ленинабад» Ленинабадского района; 227, 26. VIII 1976 — совхоз «Кенес», на берегах оз. Караой; 98, 20. VI 1976 — совхоз «Москва», село Бозатау; 376, 14. X 1977 — на дороге Куиград—Муйнак; 366, 24. IX 1977 — Акбогет, в районе Кабаклыата; 368, 24. IX 1977 — в окрестностях скважин ближе к Тазбескум; 371, 24. IX 1977 — 5—6 км на север от кладбища Кабаклыата; 325, 4. VII 1977 — на берегах оз. Акчунгул под чиником Устюрта.

ний ярус представлен ерманыджингилом 150—200 см высоты, второй — карабараком 100—120 см высоты, нижний — травянистыми растениями. Проективное покрытие — 70—80%.

Видовой состав сложен в основном из галофильных растений: чингила, акбаша, кермека, ажрека. Из безразличных к засолению видов часто присутствует тростник и изредка — джантак (табл. 16).

Карабараковая формация — Halostachydeta caspici

Карабарак (Halostachys caspica) — один из характерных кустарников низовьев Амударьи. Высота его 1—2 м. Фитоценозы карабарака занимают значительные площади в дельте в различных понижениях: лагунах, обсохших и полуобсохших озерах, на участках сброса поливных вод и в бессточных понижениях среди внутридельтовых песков.

В 1951—1952 гг. карабараковая формация не занимала крупных площадей (Верник, Момотов, 1959; Майлун, 1960; Акжигитова, 1973), в связи с увеличением засоленных территорий в низовьях Амударьи она распространилась на больших площадях. Ранее в формации различали следующие ассоциации: акбашево-карабараковую, джингилово-карабараковую, ажреково-карабараковую, кермеково-карабараковую, карганово-карабараковую, итсигеково-карабараковую, черносаксаулово-карабараковую. Последние 4 ассоциации мы не обнаружили, а первые 3 очень широко распространены.

Флористический состав карабараковой формации в целом бедный, всего 14 видов. Из них более половины (58%) — многолетние травы, остальные (42%) — кустарники и полукустарнички.

Приводим описание наиболее распространенных ассоциаций карабарака.

Тростниково-карабараковая ассоциация. Встречается на месте высохших озерных понижений и в других понижениях рельефа, на залежах орошаемых земель дельты, на корковых солончаках среди песчаных массивов внутри дельты.

Песчаные местообитания особенно характерны для данной ассоциации, наиболее крупный и типичный участок ее мы встретили в засоленном озеровидном понижении среди песков Бозатау (Караузякский район). Приводим описание разреза № 10 на участке 92.

Мокрый солончак.

Поверхность почвы шероховатая, местами покрыта вздутой соляной корочкой.

0—16 см. Темно-бурый, влажный, комковатый, плотный, суглинистый, с выцветами солей, ржавыми и серыми пятнами, пронизан корнями.

16—58 см. Сизый, с бурыми пятнами, влажный, плотный, тяже-

лосуглинистый, с темными пятнами органики и ржавыми примазками, пронизан корнями.

58—109 см. Аналогичен лежащему выше, отличается многочисленными железистыми примазками, мокрый, корней мало.

Грунтовые воды с 109 см.

Растительный покров густой за счет тростника и карабарака, покрывает почву на 50—80%.

Сообщества двухъярусные. В первом ярусе произрастают карабарак, редкие кусты чингила, карамыка, ерманыджингила от 1 до 2 м высоты, а тростник с остальными видами занимают нижний ярус.

Растительность этой ассоциации сохраняет некоторые черты тугайного типа, но прогрессирующий элемент — карабарак. Тугайные виды характеризуются пониженной вегетативной мощностью и большей частью не плодоносят.

Видовой состав беден, всего 10 видов, среди которых, кроме эдификаторов, присутствуют ерманыджингил, чингил, карамык, джантак, ажрек (табл. 16).

Из-за сильного засоления даже типичный галофит ажрек находится в угнетенном состоянии. Тростник, как правило, ползучий, прижатый к субстрату.

Ажрек образует отдельные округлые куртины или кочки. Центральные их части обычно мертвы, только периферия составлена живыми побегами. Причина отмирания, очевидно,— усиленная кристаллизация солей. Чингил низкорослый, джантак низкий и мелколистный.

Акбашево-карабараковая ассоциация. Отмечается редко. Описана на старой залежи на территории совхоза «Ташкент» (Ленинабадский район).

Почва луговая, сильно засоленная, суглинистая, подстилаемая глиной, характеризуется разрезом № 61 на участке 312.

Мокрый солончак.

0—3 см. Белесая, сухая, хрупкая, соляная корка.

3—33 см. Темно-коричневый, свежий, плотный, слоистый, суглинистый, с выцветами солей, пронизан корнями.

33—81 см. Темно-серый, влажный слюдистый песок, пронизан корнями.

81—159 см. Коричневая, влажная супесь с прослоями суглинка того же цвета, с ржавыми пятнами, много корней.

159—229 см. Аналогичен 33—81 см.

229—305 см. Аналогичен 81—159 см, с прослоями зеленых, коричневых, охристых глин, с выцветами солей.

Грунтовые воды с 305 см.

Сообщество сложено двумя ярусами. Первый ярус формирует тростник, реже — кусты ерманыджингила 150—200 см высоты, второй образован карабараком и другими травянистыми растениями до 100 см высоты.

Растительный покров разреженный, проективное покрытие почвы 60%. Видовой состав ассоциации разнообразен, в нее входят растения, характерные для луговых почв: ерманыджингил, тростник, кермек, ажрек, солодка, джантак, ластовень (Супапchum sibiricum) (табл. 16).

Ерманыджингилово-карабараковая ассоциация. Характерна для гребенщиковых тугаев, где преобладающим видом джингила является ерманыджингил. Встречается также небольшими площадями среди орошаемых земель и повышенных, не промываемых паводком участках поймы. Почвы лугово-солончаковые, с пятнами пухлых и мокрых солончаков.

Приводим описание разреза № 93 на участке 223.

Мокрый солончак.

0—8 см. Белесая, сухая, вздутая, засоленная корка.

8—215 см. Переслаивание коричневых суглинков с серыми песками, влажный, плотный, с ржавыми пятнами, остатками растений и выцветами солей.

215—265 см. Ярко-коричневая, влажная, плотная глина, с ржавыми пятнами, большим количеством корней.

265—310 см. Серый, мокрый, слюдистый песок, многочисленны корни.

Грунтовые воды с 310 см.

Ассоциация двухъярусная. Первый ярус образован ерманыджингилом и карабараком 100—150 см высоты, в нижнем ярусе в основном травянистые растения.

Растительный покров разреженный, проективное покрытие почвы не более 30—40%, изредка — 60%.

Флористический состав беден. Постоянно присутствуют тростник, ажрек, кермек, акбаш. Редко и в очень малом обилии встречаются угнетенный низкорослый и мелколистный джантак, туетабан и карамык (табл. 17).

Карабараковая ассоциация. Формируется в обсохших озеровидных понижениях и лагунах, по засоленным участкам побережья Аральского моря на пухлых или мокрых солончаках. Первый ярус образован из ерманыджингила и чингила, второй — из карабарака, акбаша; третий — из ажрека; климакоптеры и туйетабана.

Почву под карабараковой ассоциаций характеризуем по разрезу № 61 на участке 179.

Мокрый солончак.

0—80 см. Бурый, влажный, супесчаный, с выцветами солей, пронизан корнями.

80—145 см. Коричневый, влажный, слоистый, суглинистый, с ржавыми пятнами, пронизан корнями.

145—215 см. Серый, мокрый, слюдистый песок.

Грунтовые воды с 215 см.

Растительный покров сомкнутый, проективное покрытие 40—60%.

Постоянных компонентов нет, кроме эдификаторов. Чаще присутствует ерманыджингил, что сближает данную ассоциацию с предыдущей непостоянно и в незначительном обилии (не выше sp[1]) отмечены чингил, карган, акбаш, ажрек, туйетабан и климакоптера шерстистая.

Обращает внимание отсутствие ползучего тростника. Часто ассоциация представляет почти чистые заросли карабарака (табл. 17). Другие виды даже там, где они присутствуют в умеренном обилии, очень угнетены, много отмерших экземпляров.

Поташниковая формация — Kalidieta caspici

Фитоценозы поташника каспийского в низовьях Амударьи встречаются очень ограниченными площадями на берегах соляных озер, вокруг небольших соров, а также на побережье Аральского моря, где отмечен высокий уровень минерализованных грунтовых вод.

Произрастает поташник в основном на пухлых, корково-пухлых солончаках с опесчаненной поверхностью.

Флористический состав поташниковой формации обычно беден, как формации других галофитов, сложен 20 видами растений. Из них 5% составляют деревья, 10% — кустарники, 5% — кустарнички, 20% — полукустарники, 15% — полукустарнички, 10% — многолетние травы, 35% — однолетники.

Различные сообщества поташниковой формации (поташниковая, итсигеково-поташниковая, джантаково-поташниковая ассоциации) в низовьях Амударьи описали Р. С. Верник, И. Ф. Момотов (1959), Р. С. Верник, З. А. Майлун, И. Ф. Момотов (1964), Н. И. Акжигитова (1973) на территории Калининского района Туркменской ССР. В настоящее время в этом районе идет освоение земель под посевы сельхозкультур, но в современной дельте с расширением засоленных земель часто небольшими участками встречаются различные сообщества поташника. Мы выделили 4 ассоциации поташниковой формации.

Черносаксаулово-поташниковая ассоциация. Описана на территории Айбугирской котловины, в урочище Саксаулсай, окрестностях оз. Караумбет на восточном чинке плато Устюрт. Почвы — такыровидный солончак с легким песчаным плащом.

Почву под черносаксаулово-поташниковой ассоциацией характеризует разрез № 13 на участке 424.

Такыровидный солончак.

0—5 см. Серая, сухая, шероховатая, пористая, супесчаная, слюдистая корка, с включением большого числа битой ракушки.

5—35 см. Серый, свежий, рыхлый (с 10 см несколько уплотненный), супесчаный, с корнями.

35—50 см. Серый, свежий, илистый песок, с мелкими гнездами

солей, ржавыми пятнами, большим количеством битой ракушки.

50—120 см. Бурый, влажный, плотный, тяжелосуглинистый, с ржавыми пятнами, с 80 см — с многочисленными мелкими гнездами солей.

Проективное покрытие не более 25%; флористический состав беден (см. табл. 14), сложен 10 видами галофитов. Кроме доминанта и субдоминанта, часто встречаются климакоптера аральская, сведа солончаковая. Остальные компоненты произрастают единично. Выражено два яруса: первый образуют кустарниковые и полукустарниковые растения 30—50 см высоты, второй — однолетние галофиты 3—15 см высоты.

Поташниковая ассоциация. Отличается от предшествующей участием типичных псаммофитов (табл. 14). Мы отметили ее по побережью оз. Караумбет. Места произрастания — корково-пухлые солончаки с близкими грунтовыми водами.

Почву под поташниковой ассоциацией характеризует разрез № 7 на участке 421.

Корково-пухлый солончак.

0—3 см. Серая, сухая, суглинистая, пористая корка. С поверхности присыпка серого песка и ракушек.

3—33 см. Переслаивание бурых суглинков и буро-коричневых глин с многочисленными мелкими гнездами солей.

33—135 см. Переслаивание буровато-серых глин с многочисленными ржавыми пятнами, гнездами солей, ракушками и тонких слоев серого слюдистого песка с мелкими гнездами солей. С глубины 58 см количество солей уменьшается.

Ассоциация двухъярусная. В верхнем ярусе произрастают все кустарниковые и полукустарниковые виды 50—80 см высоты, в нижнем многолетние и однолетние травы, 10—30 см высоты.

Растительный покров сравнительно густой, видовой состав богаче, чем в предыдущей ассоциации (табл. 14).

Проективное покрытие почвы местами до 60%.

Ассоциация сложена 14 видами растений. Кроме доминанта, часто встречаются сарсазан, черный саксаул, черкез (Salsola richteri), сведа солончаковая. На песчаных местах единично произрастают куянсуек, карамык, джусан (Artemisia terrae-albae), адраспан (Peganum harmala), мортук (Bromus tectorum) и др.

Сарсазановая формация — Halocnemeta strobilacei

Сообщества сарсазана встречаются редко, главным образом по берегам соленых озер и побережью Аральского моря.

Сарсазан связан с солончаками, подпитываемыми близкими засоленными грунтовыми водами. Такие слабо проточные и сильно минерализованные грунтовые воды обычно характерны для

понижений. Сарсазанники приурочены к почвам с повышенным содержанием хлоридов.

На опесчаненных с поверхности солончаках под кустами сарсазана образуются небольшие бугры навевания, создающие своеобразный мелкобугристый рельеф в виде чокалаков 50—60 см высоты. Это явление отмечали многие исследователи.

В состав сарсазановой формации входят 19 видов растений, из них более 63% кустарники, полукустарники и полукустарнички, 37% — многолетние и однолетние травы (табл. 18).

Некоторые исследователи указывают, что сарсазан способен образовывать сообщества с ажреком, солеросом, поташником, карабараком, гребенщиком, кермеком и другими галофитами. Мы в низовьях Амударьи выделили 4 ассоциации, наиболее широко распространена сарсазановая. Она типична для окраин соров, соровидных понижений, засоленных участков речных долин и берегов Аральского моря.

На приморских болотных почвах она отмечена Р. С. Верник, З. А. Майлун, И. Ф. Момотовым (1964), Н. И. Акжигитовой (1973). В дельте Амударьи площади сарсазановых зарослей увеличились в связи с расширением приморских солончаков.

Почву характеризует разрез № 16 на участке 427.

Сверху тонкая солевая шероховатая корочка (0,1 см).

0—10 см. Буро-коричневый, влажный, вязкий, плотный, тяжелосуглинистый, с гнездами солей.

10—28 см. Переслаивание тонких многочисленных полос серого песка и серо-бурого суглинка.

28—40 см. Аналогичен лежащему выше, но насыщен гнездами солей (горизонт максимального соленакопления).

40—60 см. Графитово-серая глина с многочисленными ржавыми пятнами и гнездами солей.

60—110 см. Бурая, влажная глина с гнездами солей.

Растительный покров в основном одноярусный, образован доминантом 70 см высоты.

На некоторых участках мы зарегистрировали единичные экземпляры джантака и сведы солончаковой. В сообществе с сарсазаном единично произрастают кермек, карабарак, селитрянка (Nitraria sibirica) и поташник (Kalidium caspicum). Такую бедность флоры можно объяснить большой концентрацией солевого раствора (табл. 18).

Halohlamithamna — эвксерофильная полукустарниковая растительность солончаковых пустынь

Каргановая формация — Salsoleta dendroides

Наиболее характерна на территории древней и современной дельты. Здесь встречаются заросли карганников. Они приурочены в основном к засоленным такыровидным почвам и остаточным

Таблица 18

Флористический состав и обилие растений сарсазановой и кейреуковой формаций

Ассоциация	Солянково-сарсазановая				Сарсазановая					Кейреуковая				
№ участка	396	397	400	401	417	112	363	364	115	410	407	406	408	24
Проективное покрытие, %	40	60	65	35	10	60	50	60	50	60	40	35	40	30
Деревья														
Ammodendron conollyi	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Кустарники, кустарнички														
Tamarix hispida	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Atraphaxis spinosa	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Salsola richteri	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	sol	—
S. arbuscula	sol	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	sol	sol	—
Halostachys caspica	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	sp^2	—	—	—	—
Halocnemum caspicum	sp^3	cop^1	cop^3	sp^3	sp^1	cop^1	cop^3	cop^3	cop^2	—	—	—	—	—
Kalidium strobilaceum	sol	sp^1	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nitraria sibirica	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—
Полукустарники, полукустарнички														
Salsola dendroides	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—
S. orientalis	sp^1	sp^1	—	—	—	—	—	—	—	cop^2	cop^1	cop^1	cop^1	cop^3
Anabasis aphylla	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp^1	sp^2	sol	sp^1	—
A. salsa	—	sp^1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Astragalus ammodendron	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	sol	—
Artemisia terrae—albae	sp^1	sol	—	sp^1	—	—	—	—	—	—	sp^1	sp^1	sp^1	—

Продолжение табл. 18

Ассоциация	Солянково-сарсазановая				Сарсазановая					Кейреуковая				
№ участка	396	397	400	401	427	112	363	364	115	410	407	406	408	24
Проективное покрытие, %	40	60	65	35	10	60	50	60	50	60	40	35	40	30
Травы многолетние														
Alhagi pseudalhagi	—	sol	sol	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp²
Allium sabulosum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp¹	—	sp¹	—
Peganum harmala	sol	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zygophyllum oxianum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—
Травы однолетние														
Ceratocarpus arenaria	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	sp¹	cop¹	sp¹	—
Climacoptera lanata	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—
C. aralensis	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—
Salsola paulsenii	sp²	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S. turcomanica	sp²	sp¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S. foliosa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp¹	sp¹	—	sp¹	—
S. mutica	sp¹	—	sp¹	sp²	—	—	—	—	—	—	sp¹	—	sp¹	—
Senecium subdendatus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—
Hyoscyamus pisillus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp¹	sol	—	—
Bromus tectorum	sp¹	sp¹	—	sp¹	—	—	—	—	—	—	—	—	sp¹	—
Suaeda salsa	sp³	sp¹	sp³	sp²	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—

Перечень участков: 112, 21. VII 1976 — на берегах оз. Соккылы, Турткульский район; 363, 23. IX 1977 — в 10 км к югу от острова Аргынбай в районе Кабаклыата; 364, 23. IX 1977 — Акбогет, ближе к кладбищу Кабаклыата; 113, 21. VII 1976 — на южном берегу оз. Караумбет; 410, 26. VII 1978 — Кегейлийский район, на северо-восточной части возвышенности Порлытау; 24, 13. VII 1972 — 10 км на юг от Аральского моря в устье Кокдарьи; 408, 6. VII 1978 — северная часть возвышенности Кызылджар; 407, 6. VII 1978 — в центральной части Кызылджар; 406, 6. VII 1978 — ближе к кладбищу, возвышенность Кызылджар; 400, 5. VII 1978 — на дне оз. Джаланаш, полуостров Токмаката; 401, 5. VII 1978 — центральная часть полуострова Токмаката; 396, 5. VII 1978 — на котловинах среди бугристых песков полуострова Токмаката; 397, 5. VII 1978 — на южной части полуострова Токмаката.

солончакам с глубоким залеганием грунтовых вод. Карганники встречаются также в пойменной части дельты. Здесь карган — компонент ассоциации луговых засоленных почв.

В каргановой формации Р. С. Верник, З. А. Майлун, И. Ф. Момотов (1964), Н. И. Акжигитова (1973) выделяют джингилово-каргановую, каргановую и итсигеково-каргановую ассоциации. Однако в связи с освоением земель сохранились лишь фрагменты этих ассоциаций.

Чаще других встречается карганова ассоциация, которая приурочена к такырно-солончаковым почвам дельты. В качестве примера приводим разрез № 124 на участке 371.

Такыровидная луговая солончаковая.

0—20 см. Бурый, сухой, комковатый, суглинистый, с ржавыми пятнами и выцветами солей, пронизан корнями. Сверху такыровидная белесая корка мощностью до 3 см.

20—45 см. Ярко-коричневый, комковатый суглинок, редко переслаиваемый зеленоватой глиной с ржавыми пятнами, пронизан корнями.

45—90 см. Серый, свежий, уплотненный, слюдистый песок с ржавыми пятнами, пронизан корнями.

90—150 см. Ярко-коричневый, влажный, плотный, суглинистый, с ржавыми пятнами и выцветами солей, пронизан мелкими корнями.

Растительный покров каргановой ассоциации густой, проективное покрытие почвы до 80%. Видовой состав бедный (табл. 17), главным образом это кустарники карабарак, кейреук и др.

Сообщество двухъярусное, если не считать редких экземпляров однолетних травянистых растений. В верхнем ярусе располагаются карган древовидный и единичные кусты карабарака 110—140 см высоты, второй образован джантаком, итсигеком, кейреуком 20—35 см высоты. Травы не образуют равномерного покрова, встречаются единично под пологом каргана (климакоптера аральская).

Halohemithamnisca — эвксерофильная полукустарниковая растительность солончаковых пустынь

Итсигековая формация — Anabasieta aphylli

Итсигек — широко распространенный, неприхотливый полукустарничек, обитает на такырах, солончаках. Часто растет на старых залежах, реже встречается в пустыне, на окраинах оазисов в местах с низким залеганием грунтовых вод.

Его сообщества в основном сконцентрированы у подножья Устюрта на древнеаллювиальной равнине и останцовых возвышенностях. Именно здесь мы зафиксировали наибольшие массивы зарослей итсигека.

По данным З. А. Майлун (1962), 7 ассоциаций этой формации (итсигековая, итсигековая с джантаком, джантаково-итсигековая, акбашево-джантаково-итсигековая, карганово-джантаково-итсигековая, карганово-итсигековая), связанные с аллювиальными равнинами, почти исчезли. Итсигековую и кейреуково-итсигековую ассоциации мы обнаружили в дельте Амударьи под чинком плато Устюрт (в Айбугирской котловине).

Формация итсигека характеризуется бедным видовым составом. Обычно в его сообществах встречаются 7—8, реже 10—13 видов, что свойственно всем сообществам галофитов, связанным с жесткими условиями существования. Они сильно изрежены, проективное покрытие почвы в пределах 40—50%, иногда 20—25%.

Мы выявили 4 ассоциации итсигековой формации. Из них более широко распространены итсигековая и кейреуково-истигековая ассоциации.

Итсигековая ассоциация. Распространена у подножья останцовых возвышенностей и на древнеаллювиальной равнине дельты Амударьи на сильно отакыренных почвах и такырах.

Почвы разнообразные — от слабо засоленных до солончаков с преобладанием суглинков. Приводим характерный разрез № 68 на участке 324.

Поверхность почвы такыровидная.

0—3 см. Зеленовато-серый, сухой, плотный, слоистый, корковый горизонт, суглинок, много корней.

3—33 см. Серовато-коричневый, сухой, комковатый, рыхлый, суглинистый, по ходам гниющих корней ржавые потеки, пронизан корнями.

33—150 см. Коричневый, сухой, слоистый суглинок.

Отакыренная луговая солончаковая.

Проективное покрытие 30—50%.

Наиболее характерные виды — черный саксаул, джантак, кейреук, чогон (Aellenia subaphylla), которые вместе с доминантами занимают первый ярус 30—100 см высоты. Однолетние солянки, климакоптера аральская встречаются чаще и составляют второй ярус — 5—10 см высоты.

Высота итсигека от 20 до 70 см, в летний период образует темно-зеленый аспект.

Видовой состав ассоциации беден, состоит из 8 видов (табл. 19).

Кейреуково-итсигековая ассоциация. Характерна для останцовых возвышенностей дельты Амударьи и их склонов.

Почва щебнисто-каменистая или щебнисто-песчаная.

Почву под ассоциацией характеризует разрез № 69 на участке 326.

0—14 см. Зеленовато-черный, влажный, песчаный, с выцветами

солей, пронизан корнями. Сверху тонкая засоленная корочка.

14—61 см. Желтый, влажный, песчаный, с выцветами солей, с ржавыми пятнами, пронизан корнями.

Таблица 19

Флористический состав и обилие растений итсигековой формации

Ассоциация	Итсигековая					Кейреуково-итсигековая				
№ участка	373	374	248	324	326	412	418	409	415	420
Проективное покрытие, %	30	40	40	50	60	60	65	40	60	50
Деревья										
Haloxylon aphyllum	sol	—	—	—	sol	sp¹	—	—	—	—
Кустарники										
Lycium ruthenicum	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—
Salsola arbuscula	—	—	—	—	—	sp¹	sol	—	sp¹	sp¹
Aellenia subaphylla	—	—	sp¹	—	—	—	—	—	—	—
Полукустарнички										
Anabasis aphylla	cop¹	cop³	cop¹	cop³	cop³	cop²	cop²	cop¹	cop¹	cop¹
Artemisia terrae—albae	—	—	—	—	—	sp¹	sp¹	—	sp¹	sp²
Salsola orientalis	—	—	sol	—	sp¹	sp³	sp³	sp²	sp³	cop¹
S. chivensis	—	—	—	—	—	sp¹	—	—	sp¹	—
Травы многолетние										
Alhagi pseudalhagi	—	sp¹	sp¹	—	sol	—	—	—	—	—
Zygophyllum oxianum	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—
Травы однолетние										
Salsola foliosa	—	—	—	—	—	sp¹	—	—	sp¹	sol
S. paulsenii	—	—	—	—	—	sp¹	sp¹	—	sp¹	—
Atriplex tatarica	—	—	—	—	—	—	sp¹	—	—	—
Climacoptera aralensis	sp¹	sp¹	—	sp¹	—	sp¹	—	—	sp¹	—
Ceratocarpus urticulosis	—	—	—	sp¹	—	—	sp¹	sp¹	sp¹	sp¹

Перечень участков: 373, 26.IX 1977 — в 13 км к югу от центра поселка Казахдарьи; 374, 27.IX 1977 — на южной части кладбища Назлымхансулыу; 248, 25.X 1976 — колхоз им. Хамзы Ходжейлийского района, ближе к кладбищу; 324, 4.VII 1977 — в 8 км к югу от спуска Каскажол по восточному чинку Устюрта; 326, 4.VII 1977 — в окрестностях оз. Акчунгуль под восточным чинком Устюрта; 412, 26.VII 1978 — южная часть возвышенности Кусканатау; 409, 6.VII 1978 — юго-западная часть возвышенности Кызылджар; 415, 26.VII 1978 — южное подножье возвышенности Кусканатау; 420, 8.VIII 1978 — в 5 км к востоку от оз. Ходжакуль в районе Султануиздаг; 418, 27.VII 1978 — на понижениях возвышенности Кусканатау.

61—150 см. Ярко-коричневый, влажный, слоистый суглинок с ржавыми пятнами, органическими остатками, корнями. Такыровидная луговая солончаковая.

Проективное покрытие 40—60%.

Несмотря на разреженность зарослей данной ассоциации, она насчитывает до 13 видов (табл. 19). Низкорослая форма итсигека до 20—35 см с другими компонентами (джусан, кейреук) образует первый ярус, во втором ярусе преобладают эфемеры и эфемероиды до 10 см высоты. Кроме доминанта и субдоминанта рассеянно встречаются джусан, рогач (Ceratocarpus utriculosus), солянка многолистная, боялыш и др.

Halopoia — эвксерофильная травяная растительность солончаковых пустынь

Ажрековая формация — Aeluropideta litoralis

Ажрек относится к числу растений, первыми заселяющих пойменные солончаковые почвы. Он образует заросли там, где начинается формирование солончака, на повышенных участках с более усиленным процессом испарения. Поселившись здесь, он быстро разрастается, вытесняя другие растения.

Широко распространен на залежах, среди поливных полей.

Развивает сильно разветвленную корневую систему и длинные надземные, укореняющиеся побеги, способствующие образованию густого покрова.

В составе ажрековой формации насчитывается до 30 видов растений, из них кустарники занимают 13,3%, многолетние травы — 53,4%, однолетники — 33,3%.

В низовьях Амударьи мы выделили 3 ассоциации ажрека.

Тростниково-ажрековая ассоциация. Встречается на озеровидных понижениях и залежах на солончаковых и остаточно-болотно-суглинистых почвах.

Почву характеризует разрез № 76 на участке 201.

0—3 см. Плотная дернина.

3—17 см. Темно-серый, влажный, супесчаный, с выцветами солей, переплетен корнями, с включением гнезд зеленоватого песка.

17—55 см. Ярко-коричневый, влажный, плотный, слоистый, суглинистый, с ржавыми пятнами, пронизан корнями.

55—88 см. Серый, влажный песок с ржавыми пятнами, пронизан корнями.

88—203 см. Слоистая глина с ржавыми пятнами.

Грунтовые воды с 200 см.

Травостой густой, проективное покрытие почвы нередко достигает 100%.

Структура фитоценоза двухъярусная: первый ярус 140—200 см высоты образуют тростник и чингил, второй ярус 20—30 см высоты формируют ажрек и другие спутники.

В состав ассоциации входит 17 видов (табл. 20). Преобладают галофильные растения или безразличные к засолению. Наиболее

Таблица 20

Флористический состав и обилие растений ажрековой формации

Ассоциация	Тростниково-ажрековая					Акбашево-ажрековая					Ажрековая				
№ участка	201	254	297	302	317	129	311	296	316	330	130	231	194	200	96
Проективное покрытие, %	100	90	95	95	90	80	80	80	100	80	100	80	90	80	80
Кустарники															
Tamarix pentandra	—	sp^1	—	sol	—	—	sol	sol	—	sol	—	sp^1	—	sp^1	sp^2
T. hispida	sol	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Halostachys caspica	—	sp^1	—	sp^1	—	sol	sol	sol	—	sol	sol	—	sol	—	—
Halimodendron halodendron	sp^1	—	—	—	—	—	sp^1	sol	—	—	—	sol	sol	—	sol
Lycium ruthenicum	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—
Травы многолетние															
Alhagi pseudalhagi	sp^1	sp^1	sol	—	—	sol	sp^1	—	sp^1	sp^1	—	sol	sol	—	sol
Aeluropus litoralis	cop^1	cop^3	cop^1	cop^3	cop^3	cop^3	cop^3	sop^3	cop^3	cop^3	cop^3	cop^3	cop^3	cop^3	cop^3
A. lagopoides	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—
Calamagrostis dubia	sp^1	—	—	—	sp^1	—	—	—	—	—	—	sp^1	—	—	—
Glycyrrhiza glabra	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	sol	sp^1	sol	—	—	—
Cynanchus sibiricum	sol	—	—	—	—	—	sp^1	—	sol	—	—	sol	—	—	—
Dobarcia orientalis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—
Zygophyllum oxianum	—	—	—	—	—	—	sp^1	—	—	—	—	—	—	—	—
Karelinia caspica	—	sol	sol	—	sp^1	sp^3	cop^1	cop^1	cop^1	sp^3	sol	sol	—	sol	sol
Phragmites australis	sp^3	cop^1	sp^3	cop^1	sp^3	—	—	sp^3	sp^1	sp^1	sp^1	sp^2	—	sol	—
Sphraerophysa salsula	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	sol	—
Lactuca tatarica	sp^1	—	—	—	sp^1	—	sp^1	—	—	—	—	—	—	—	sp^1
Sonchus asper	—	—	—	—	sp^1	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	sp^1
Lepidium obtusum	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—
Limonium otolepis	sp^1	sol	—	—	sp^1	—	sp^1	—	—	sol	—	—	—	sp^1	—
Bolboschoenus affinis	—	—	sp^1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	sp^1

Продолжение табл. 20

Ассоциация	Тростниково-ажрековая					Акбашево-ажрековая					Ажрековая				
№ участка	201	254	297	302	317	129	311	296	316	330	130	231	194	200	96
Проективное покрытие, %	100	90	95	95	90	80	80	80	100	80	100	80	90	80	80
Tournefortia sibirica	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—
Sorghum halepense	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—
Typha minima	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—
Травы однолетние															
Atriplex tatarica	sp[1]	—	—	—	sp[1]	—	sp[1]	—	—	—	—	—	—	—	—
A. hastata	sp[1]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bassia hyssopifolia	sp[1]	—	—	—	—	—	sp[1]	—	—	sp[1]	—	—	—	—	—
Chenopodium rubrum	sp[1]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Alexandra lehmanni	sp[1]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Inula caspica	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—
Salicornia herbacea	—	—	sp[1]	—	—	—	—	sp[1]	—	—	—	sol	—	—	—
Suaeda salsa	sp[2]	—	—	sp[1]	sol	—	—	—	—	sp[1]	sp[1]	sol	—	sp[1]	—

Перечень участков: 130, 23. VIII 1976 — совхоз «Москва», отделение «Коммунизм», село Аккум; 254, 19. VI 1977 — Нукусский район, в 3—4 км к востоку от возвышенности Кырантау; 297, 27. VI 1977 — совхоз «Халкабад», село Боклыкытай; 302, 28. VI 1977 — совхоз «Халкабад», отделение им. Калинина, ближе к молочной ферме; 317, 3. VII 1977 — совхоз «Ленинград», отделение им. 8 Марта, бригада № 5; 129, 24. VII 1976 — Амударьинский район, колхоз им. Крупской 311, 2. VII 1977 — совхоз «Ленинабад», село Шуйтаул; 296, 27. VI 1977— совхоз «Халкабад», село Боклыкытай; 316, 2. VII 1977 — совхоз «Ленинабад», отделение им. 8 Марта, бригада № 5; 330, 8. VII 1977 — совхоз «Ленинград», отделение «Ленинград»; 201, 24. VII 1976 — село Канжыгалы, Амударьинский район; 231, 28. VIII 1976 — совхоз «Бахытлы», ближе к мосту Турымкопир; 194, 19. VIII 1976 — Ленинабадский район, совхоз «Ташкент», село Костерек; 200, 19. VIII 1976 — Ходжейлийский район, ближе к лесхозу, на окраинах тугая; 96, 20. VI 1976 — Караузякский район, совхоз «Москва».

часты чингил, тростник, кермек, джантак, латук татарский, бассия иссополистная, марь красная (Chenopodium rubrum), лебеда копьевидная (Atriplex hastata) и сведа солончаковая. Менее часты и имеют незначительное обилие ерманыджингил, вейник сомнительный, круглоплодник солончаковый, девясил каспийский.

Акбашево-ажрековая ассоциация. Развивается на залежах современной дельты Амударьи мелкими участками, но мы отметили большой участок на луговых сильно засоленных, орошаемых, влажных, с преобладанием легкого механического состава почвах.

Приводим разрез № 60 на участке 311. Поверхность слабо отакыренная.

Лугово-солончаковая.

0—23 см. Темно-коричневый, свежий, комковатый, суглинистый, с выцветами солей, переплетен корнями. Сверху тонкая такыровидная засоленная корочка (1 см).

23—63 см. Темно-серая, свежая супесь с выцветами солей, пронизанная корнями.

63—81 см. Темно-коричневый, свежий, комковатый суглинок с выцветами солей, пронизан мелкими корнями.

81—167 см. Серый, влажный, слюдистый песок с ржавыми пятнами.

167—335 см. Серовато-коричневая, плотная глина с ржавыми пятнами, выцветами солей, черными органическими пятнами.

Грунтовые воды с 335 см.

Структура травостоя в основном одноярусная, если не считать возвышающихся над ажреком одиночных кустов ерманыджингила и солодки.

Проективное покрытие 80%, из них 50% приходится на ажрек.

Видовой состав беден, в основном его слагают эдификаторы засоленных почв — акбаш, ажрек, ерманыджингил, карабарак (табл. 20).

Ажрековая ассоциация. Также отмечается, главным образом, на озеровидных понижениях, изредка на залежах.

Почву под ажрековой ассоциацией характеризует разрез № 70 на участке 194.

Молодая лугово-дерновая солончаковая. Сверху белый соляной налет.

0—20 см. Ярко-коричневый, влажный, слоистый, суглинистый, с выцветами солей, переплетен корнями (верхние 3—4 см дернина).

20—100 см. Серый, мокрый, речной, слюдистый песок.

Грунтовые воды с 100 см.

Структура двухъярусная. Первый ярус образуется разреженными кустами кызылджингила и чингила, второй — ажреком.

Травяной покров представлен пышными зарослями ажрека. Проективное покрытие местами достигает 100%.

Флористический состав очень изменчив. Кроме эдификатора, нет вида, который можно назвать постоянным компонентом. Чаще других, но с обилием sol встречаются чингил, акбаш, джантак (табл. 20). Основной фон ландшафта создает ажрек.

Солеросовая формация — Salicornieta herbaceae

Солерос характерен для избыточно засоленных местообитаний. Его основные заросли большими площадями распространены на новоосушенных полосах побережья Аральского моря и небольшими участками — по краю соленых озер и в низинах поймы Амударьи, где уровень грунтовых вод подходит близко к поверхности.

Видовой состав формации очень беден, всего 7 видов (табл. 21).

Солерос образует солеросовую, сведово-солеросовую и лебедово-солеросовую ассоциации. Первая занимает наибольшие площади.

Солеросовая ассоциация. Приурочена в основном к мокрым солончакам. Почву характеризует разрез № 42 на участке 293.

Примитивная солончаковая почва.

0—6 см. Зеленовато-серый, свежий, комковатый, суглинистый, пронизан корнями. Сверху соляная корочка мощностью 0,2 см.

6—18 см. Ярко-коричневый, свежий, комковатый суглинок.

18—25 см. Комковатый свежий суглинок зеленовато-серого цвета с выцветами солей.

25—215 см. Ярко-коричневая глина с ржавыми пятнами.

215—250 см. Серый мокрый песок.

Грунтовые воды с 250 см.

Заросли солероса одноярусные, представляют собой густой травостой 20—30 см высоты, проективное покрытие 60—80%.

Флористический состав очень беден, насчитывает не более 7 видов. Основной фон дает солерос, иногда отмечаются сведа солончаковая и тростник (табл. 21). Распределение этих видов в зарослях солероса неравномерное. Тростник располагается на наиболее увлажненных пятнах (часто мельчайшие плоские блюдцеобразные понижения), а сведа и лебеда — на наиболее обсохших. Поэтому заросли иногда выглядят мозаичными или микрокомплексными, причем микрокомплексность отражает степень увлажненности поверхностного слоя.

Балыккузовая формация — Climacoptereta aralensis

Фитоценозы балыккуза встречаются очень часто на больших площадях на приморских солончаках в районе Казахдарьи, Кокдарьи и в окрестностях оз. Судочье. Нередко они попадаются среди орошаемых полей на сильно засоленных участках.

Флористический состав формации очень беден в связи с сильным засолением почвенного грунта и исчисляется всего 6 видами (табл. 21). Все они однолетние галофиты.

Фитоценоз слагают балыккуз и другие однолетние солянки (сведа солончаковая, солянка туркменская), иногда присутствуют

Таблица 21

Флористический состав и обилие растений балыккузовой и солеросовой формации

Ассоциация	Балыккузовая					Солеросовая				
№ участка	360	361	362	365	375	293	294	304	137	138
Проективное покрытие, %	70	80	90	40	70	60	60	80	80	60
Кустарники										
Halostachys caspica	—	—	sol	sp¹	—	—	—	sp¹	—	—
Tamarix laxa	—	sol	sol	—	—	—	—	—	—	—
T. hispida	—	—	—	—	—	—	sp¹	—	—	—
Травы многолетние										
Phragmites australis	sol	—	sp¹	—	sp¹	sp¹	—	—	sol	—
Alhagi pseudalhagi	—	—	—	sp¹	—	—	—	—	—	—
Aeluropus litoralis	—	—	—	—	—	sp¹	—	sol	—	—
Травы однолетние										
Climacoptera aralensis	cop²	cop²	cop³	cop³	sp³	—	—	—	—	—
Suaeda salsa	—	sol	—	sp¹	—	—	—	—	sol	sp²
Salicornia herbacea	—	—	—	—	—	cop³	cop³	cop³	cop¹	cop³
Bassia hyssopifolia	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—

Перечень участков: 137, 11. VIII 1976 — 5 км на запад от п-ова Тигровый хвост; 138, 11. VIII 1976 — на побережье Аральского моря в районе п-ова Токмаката; 293, 27. VI 1977 — совхоз «Халкабад», поселок Боклыкытай, на дне высохшего озера; 294, 27. VI 1977 — по сторонам дороги Кегейли—Халкабад, на краях озеровидного понижения; 304, 28. V 1977 — совхоз «Халкабад», отделение им. Калинина, на залежах; 360, 23. IX 1977 — кладбище Қабаклыата, ближе к Қокдарье; 361, 23. IX 1977 — на побережье Аральского моря в районе Қабаклыата; 362, 23. IX 1977 — бывшие разливы Аральского моря; 365, 23. IX 1977 — устьевая часть канала Қоксу в районе Қабаклыата; 375, 27. IX 1977 — около кладбища Назлымхансулыу, на залежах.

тростник, гребенщик рыхлый. Мы выделили только балыккузовую ассоциацию.

Характеризуем ее разрезом № 115 на участке 362.

Обсохший солончак по обсохшему дну моря.

На поверхности тонкие соляные корочки темного цвета.

0—15 см. Темно-серый, свежий, рыхлый, супесчаный, с выцветами солей, небольшим количеством раковин, пронизан корнями.

15—28 см. Зеленовато-черный, влажный, комковатый, суглини-

стый, плотный, с выцветами солей, черными пятнами органики, с включением мелких раковин, пронизан корнями.

28—150 см. Ярко-коричневая, влажная, плотная глина с ржавыми и темно-серыми пятнами, пронизана корнями.

Ассоциация в основном одноярусная — 10—35 см, но на некоторых участках возвышаются единичные кусты карабарака и гребенщика рыхлого 120—130 см высоты. Травостой очень густой, проективное покрытие 90%.

Осенью во время плодоношения балыккузовое сообщество имеет нежный розово-зеленый аспект. К компонентам сообщества можно отнести тростник, гребенщик рыхлый, карабарак, из однолетних трав — сведу солончаковую, солянку туркменскую.

Сведовая формация — Suaedeta salsae

Сообщества сведы солончаковой отмечены нами в основном на мокрых солончаках побережья Аральского моря, освободившихся от воды, изредка — на такыровидных солончаках дельты Амударьи, занимают небольшие площади, но встречаются часто.

На побережье Аральского моря в районе Муйнакского, Аджибайского, Талдыкского заливов, а также в районе Кабаклыата мы выделили чисто сведовую, солеросово-сведовую, лебедово-сведовую ассоциации.

Растительный покров этих ассоциаций очень густой, проективное покрытие 80—90%, редко до 100%. Однако видовой состав очень бедный, часто встречаются солерос, лебеда татарская, изредка — тростник и ерманыджингил. Все эти виды составляют один ярус 20—30 см высоты.

Лебедовая формация — Atriplexideta tatarici

Фитоценозы данной формации в основном приурочены к подвижным засоленным пескам побережья Арала, особенно в юго-западной его части.

Под сообществами этой формации слабо засоленные, рыхлые, сыпучие, крупнозернистые пески. Мы выделили только монодоминантную лебедовую ассоциацию.

Ярусность выражена слабо, травяной покров очень разреженный, проективное покрытие 10—15%, видовой состав бедный. Лебеда татарская распространена пятнами, на многих участках произрастает равномерно. Компоненты — сведа солончаковая, черный саксаул, тростник, верблюдка (Corispermum aralocaspica), канбак (Salsola paulsenii) и др.

Следует отметить, что сообщества сведовой и лебедовой формаций представляют собой одну из стадий смены растительности, протекающей в пределах приморских солончаков Южного Приаралья.

Псаммофитная растительность

Psammodendra — эвксерофитная растительность песчаных пустынь (чуля)

Белосаксауловая формация — Haloxyleta persici

Сообщества белого саксаула (Haloxylon persicum) наибольшее развитие получили на приморских бугристых песках дельты Орыссунгир, Кабаклыата, Шатык и др. Некоторые сообщества его описаны на песках останцовых возвышенностей и их шлейфов, а также на мелкобугристых (грядовых) внутриоазисных песках низовьев Амударьи.

Белосаксаульники встречаются как на развеваемых разрыхленных песках, так и на хорошо закрепленных, мощных песчаных образованиях и маломощных песках, подстилаемых щебнистыми грунтами или аллювиальными наносами.

Сообщества белого саксаула с джузгуном, селином, черкезом, илаком (Carex physodes) в низовьях Амударьи на мелкобугристых песках древнедельтовых равнин описаны Р. С. Верник, З. А. Майлун, И. Ф. Момотовым (1964). Фрагменты этих сообществ в 70-х годах мы отметили на древнеаллювиальной равнине Кырккызского массива Турткульского района. Эта территория полностью освоена под хлопководство. В современной дельте Амударьи выделенные нами ассоциации распространены в основном на приморских бугристых и внутриоазисных песках.

Флористический состав белосаксауловой формации богат, выявлено 29 видов, из них деревья составляют 14%, кустарники — 24%, полукустарники — 4%, полукустарнички — 10%, многолетние травы — 21%, однолетние — 27,5% (табл. 22).

Описываем наиболее широко распространенные 3 ассоциации белого саксаула.

Черкезово-белосаксауловая ассоциация. Отмечена на склонах и понижениях слабо закрепленных бугристых песков в районе Кабаклыата: в окрестностях оз. Каратерень (Тахтакупырский район), а также на территории совхоза «Кырккыз» (Элликкалинский район).

На приморских частях эти пески покрыты слабым налетом соли, что свойственно песчаным массивам всего Карабайлийского архипелага.

Первый ярус высотой 150—200 см образован доминантом и субдоминантом. Во втором ярусе в разреженном виде произрастают в основном многолетние и однолетние травы 20—25 см высоты: аристида перистая (Aristida pennata), илак, канбак, эбелек (табл. 22).

Проективное покрытие 20—50%.

Ассоциация состоит из 17 видов (табл. 22). Кроме доминанта, часто встречаются джузгун безлистный (Calligonum aphyllum).

Таблица 22

Флористический состав и обилие растений белосаксауловой формации

Ассоциация	Черкезово-белосаксауловая					Белосаксауловая					Эфедрово-белосаксауловая			
№ участка	46	26	55	71	74	23	31	39	40	67	47	48	72	78
Проективное покрытие, %	40	50	50	30	20	30	20	50	35	15	30	40	60	50
Деревья														
Haloxylon persicum	cop^1	cop^1	cop^1	sp^3	sp^2	sp^3	sp^2	cop^3	cop	sp^3	cop^1	cop^3	cop^3	cop^1
H. aphyllum	—	sol	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ammodendron conollyi	—	—	—	—	—	sol	sol	—	sp^1	sp^1	—	sp^1	—	sol
Кустарники														
Salsola richteri	sp^3	sp^3	sp^3	sp^2	sp^2	sol	—	sp^1	sol	sp^1	sp^1	—	—	—
S. arbuscula	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	sol	sol	sp^1	—
Calligonum aphyllum	sp^1	sp^1	—	sp^1	—	sp^1	sp^1	—	sp^2	sp^1	sol	sp^1	—	sp^1
Ephedra strobilacea	—	—	—	sol	—	sp^1	—	—	—	sol	sp^2	sp^3	cop	sp^3
Astragalus ammodendron	sp^1	—	sp^1	—	sp^1	—	—	—	—	—	sp^1	sp^1	—	—
Atraphaxis spinosa	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	sol	—
Полукустарнички														
Artemisia terrae—albae	—	—	—	—	sp^1	—	—	—	—	—	sp^1	—	—	sp^1
Convolvulus hamadae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—
Mouselia eriocarpa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp^1	—	—
Acanthophyllum borszczowii	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp^1	sol	—	—
Травы многолетние														
Aristida pennata	sol	—	sol	—	—	—	sp^2	sp^2	—	sp^2	—	—	sp^1	—
Carex physodes	—	sp^2	—	—	—	—	—	—	—	—	sp^1	sp^1	—	sp^1
Heliotropium arguzioides	—	—	—	—	—	sp^1	—	—	—	—	—	—	—	—

Продолжение табл. 22

Ассоциация	Черкезово-белосаксаульная					Белосаксаульная					Эфедрово-белосаксаульная			
№ участка	46	26	55	71	74	23	31	39	40	67	47	48	72	78
Проективное покрытие, %	40	50	50	30	20	30	20	50	35	15	30	40	60	50
H. dasycarpum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp¹	sp¹	—	—
Ferula assa—foetida	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	sp¹	sp¹	sp¹	sp¹
Травы однолетние														
Bromus tectorum	sp²	—	sp¹	sol	—	sp¹	—	sp¹	—	—	sp¹	sp¹	—	—
Climacoptera lanata	—	—	—	—	—	sp¹	—	—	—	—	—	—	—	—
Ceratocarpus arenarius	sp¹	—	sp¹	sp¹	—	sp¹	—	—	—	sp¹	—	—	—	—
Lepidium perfoliatum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—
Goldbachia torulosa	—	—	sp¹	—	—	sp¹	—	—	—	—	—	sp¹	—	—
Tithymalus turczaninowii	—	—	sp¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—
Salsola paulsenii	—	sp¹	—	—	—	sp²	sp¹	sp	—	—	—	sol	sp¹	—

Перечень участков: 46, 12.X 1973—песчаный массив совхоза „Кырккыз" Элликкалинского района; 55, 12.X 1973—на мелкобугристых песках в 5 км на юг от совхоза „Кырккыз"; 26, 11.VII 1972—в 10 км на юг от Аральского моря, правый берег Кокдарьи; 71, 7.VII 1975—северо-западный угол оз. Каратерень в районе Бельтау; 74, 7.VII 1975—западная часть возвышенности Бельтау; 67, 30.VI 1975—урочище Кемир на восточном склоне Султануиздага; 23, 11.VII 1972—район Кабаклыата, правый берег Кокдарьи; 31, 17.VII 1972—остров Карабескум, 6 км на север от устья Кокдарьи; 39, 28.VII 1972—остров Сыйырсойган, юго-восточная часть Аральского моря; 40, 28.VII 1972—на острове Карабайлийского архипелага; 47, 5.VI 1974—в 6 км к востоку от возвышенности Шылпика; 48, 5.VII 1975—в 5 км к северу от оз. Каратерень; 78, 5.X 1975—в 8 км на запад от северной оконечности оз. Каратерень Тахтакупырского района.

Черный саксаул, Atraphaxis spinosa, боялыш (Salsola arbuscula), эфедра шишконосная (Ephedra strobillacea) представлены единичными экземплярами.

Белосаксауловая ассоциация. Наиболее характерна для закрепленных грядово-ячеистых и бугристых перевеянных песков с глубоким залеганием грунтовых вод. Занимает верхние, более крутые склоны гряд.

Растительный покров трехъярусный. Первый ярус высотой 160—170 см занимают в основном псаммофильные деревья: белый саксаул, куянсуек; второй образован джузгуном (Calligonum aphyllum), черкезом 100—120 см высоты, третий ярус составляют эфемеры и эфемероиды.

Проективное покрытие 25—45%.

Ассоциация состоит из 12 видов. Чаще других компонентов встречаются черкез, куянсуек, джузгун (Calligonum aphyllum), аристида перистая (табл. 22).

Эфедрово-белосаксауловая ассоциация. Зарегистрирована нами в окрестностях оз. Каратерень, Шылпика и пос. Кипчак на вершинах бугристых барханных мелкоземистых песков. Верхний слой песка уплотнен до корочки.

Ассоциация двухъярусная. Первый ярус 100—155 см высоты, образован в основном кустарниками, остальные компоненты доминанта составляют второй ярус 20—50 см высоты.

Проективное покрытие в среднем 50%.

Видовой состав богатый (24 вида), виды распространены равномерно. Наиболее характерные компоненты — джусан (Artemisia terrae-albae), ферула, боялыш.

Куянсуековая формация — Ammodendreta conollyi

Эдификатор куянсуек, псаммофильный кустарник или деревце 2—4 м высоты. Он является одним из пионеров зарастания барханных песков и образует фитоценозы на сильно разбитых приоазисных песках, расположенных в дельте Амударьи, на песчаных участках останцовых возвышенностей, а также на вершинах и склонах бугристых песков в районе Карабайлийского архипелага.

Флористический состав формации 36 видов, из них деревья и кустарники составляют 25%, полукустарники и полукустарнички— 17%, травянистые многолетники — 28%, однолетники — 30%.

В подавляющем большинстве случаев куянсуековые сообщества приоазисных песков дельты Амударьи можно расценивать как вторичные, антропогенные, формирующиеся в результате усиленного выпаса, выкорчевок растений на топливо, пастьбы скота и т. д. Поэтому сообщества куянсуека широко распространены на песчаных массивах вблизи населенных пунктов, где концентрируются стада овец.

Наиболее типичны для этой формации 4 ассоциации: куянсуековая, черкезово-куянсуековая, джузгуново-куянсуековая и белосаксаулово-куянсуековая.

Куянсуековая ассоциация. Одна из наиболее распространенных. Ассоциация трехъярусная. Верхний ярус образован древесно-кустарниковыми растениями 150—200 см высоты, второй — полукустарниками и некоторыми многолетними травами 50—100 см высоты, в нижнем ярусе преобладают эфемеры и эфемероиды 5—30 см высоты.

Проективное покрытие 20—70%.

Видовой состав ассоциации богатый, насчитывает 23 вида (табл. 23).

Наиболее характерные компоненты и часто встречающиеся доминанты — куянсуек (Ammodendron longiracemosum), джузгун (Calligonum caput-medusae), черкез, илак, чайшоп (Heliotropium dasycarpa), они создают основу покрова.

Черкезово-куянсуековая ассоциация. Наиболее характерна для умеренно закрепленных песков.

Ассоциация двухъярусная. Первый ярус образован древесно-кустарниковыми породами, которые достигают 200 см, а нижний — многолетними и однолетними травами 10—30 см высоты.

Проективное покрытие 35—60%. Флористический состав ассоциации богат (27 видов) и более неоднороден, чем в предыдущей ассоциации. Наиболее характерные растения — кызылджингил, джузгун, астрагал песчаный (Astragalus ammodendron), вьюнок песчаный (Convolvulus hamadae), аристида перистая.

Эта ассоциация часто встречается во внутриоазисных песках, а также на песках останцовых возвышенностей.

Джузгуново-куянсуековая ассоциация. Наиболее характерна для перевеянных песков, а также закрепленных высокобугристых песков приморской части дельты Амударьи.

Ассоциация трехъярусная: в первом ярусе преобладают древесно-кустарниковые виды до 130—180 см высоты, во втором — низкорослые кустарники и полукустарники 35—80 см высоты, в третьем —эфемеры и эфемероиды до 30 см высоты.

Растительный покров густой, проективное покрытие почвы до 70%.

Основу растительного покрова составляют типичные псаммофиты: белый саксаул, черкез, вьюнок песчаный, астрагал песчаный и др. Среди травянистых растений значительную роль играют Aristida pennata, Salsola paulsenii (табл. 23).

Белосаксаулово-куянсуековая ассоциация. Широко распространена на вершинах и склонах высокобугристых песков.

Основные виды, слагающие данное сообщество,— деревья песчаных пустынь, они образуют первый ярус 150—200 см высоты: белый саксаул, куянсуек, местами сопровождаемые джузгуном (Calligonum aphyllum). Атрафахис, астрагал закаспийский (Astragalus transcaspicus), боялыш и др. 80—120 см высоты занимают второй ярус, остальные компоненты фитоценоза произрас-

Таблица 23

Флористический состав и обилие растений джузгуновой формации

Ассоциация	Куянсуековая					Черкезово-куянсуековая					Джузгуново-куянсуековая				Белосаксаулово-куянсуековая		
№ участка	15	107	17	214	14	416	68	51	34	62	30	20	19	29	22	16	18
Проективное покрытие, %	35	25	20	40	60	60	45	60	50	35	70	40	45	50	70	30	20
Деревья																	
Haloxylon persicum	sp¹	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	sp¹	—	sol	cop¹	sp²	sp²
Ammodendron conollyi	sp³	cop¹	cop¹	cop¹	sp³	cop¹	cop²	cop²	sp³	cop¹	cop²	cop¹	cop¹	cop¹	cop³	sp³	cop¹
Кустарники, кустарнички																	
Ammodendron longiracemosum	cop¹	—	sp¹	sp¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp³
Atraphaxis spinosa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp¹	sp¹	—	—	—	sp¹
Calligonum caput-medusae	—	sol	—	sp¹	sp¹	sp¹	sp¹	—	—	sp¹	cop¹	sp²	—	—	sol	sol	—
C. aphyllum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp²	sp²	sp²	—	—	sp²
Tamarix pentandra	—	—	—	—	—	sp²	—	—	—	—	sp²	sol	sol	—	—	—	—
Salsola arbuscula	—	—	—	—	—	sp¹	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	sol	sol
Lycium ruthenicum	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—
Salsola richteri	—	—	—	—	sp¹	cop¹	cop¹	sp²	sp¹	cop¹	sp¹	—	—	—	—	—	—
Astragalus transcaspicus	sol	—	—	—	sp¹	—	—	—	sol	sol	sp¹	—	sol	—	—	—	sol
A. ammodendron	—	sol	—	—	—	—	—	sp¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nitraria sibirica	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp¹	sol	—	—	—	—
Полукустарнички																	
Acanthophyllum borszczowii	—	sp¹	—	—	sp¹	sp¹	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—
Artemisia terrae-albae	—	—	—	—	sp¹	sp²	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Salsola chivensis	—	—	—	—	sp¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Convolvulus hamadae	sol	sol	—	—	sp¹	—	sp¹	sp¹	—	sp¹	sp²	—	—	sp¹	sp¹	sol	—
Травы многолетние																	
Aristida pennata	—	sol	sp¹	—	sp¹	sp¹	—	sol	sol	sol	—	sp¹	sol	sol	—	sol	—
Allium sabulosum	—	—	—	—	sp¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—

Продолжение табл. 23

Ассоциация	Куяисуековая					Черкезово-куяисуековая					Джузгуново-куяисуековая				Белосаксауловo-куяисуековая		
№ участка	15	107	17	214	14	416	68	51	34	62	30	20	19	29	22	16	18
Проективное покрытие, %	35	25	20	40	60	60	45	60	50	35	70	40	45	50	70	30	20
Astragalus flexus	—	—	—	—	sp¹	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Carex physodes	—	—	—	—	sp³	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Karelinia caspica	—	sol	—	—	—	sol	—	sp¹	—	—	sp¹	—	sol	sol	—	—	—
Heliotropium dasyocarpum	—	sp¹	—	—	sp¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ferula assa-foetida	—		—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Alhagi pseudalhagi	—	—	—	sp²	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sonchus asper	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—
Травы однолетние																	
Climacoptera aralensis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	sol
Ceratocarpum arenarius	—	—	—	—	sp¹	sp¹	sp²	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cornulaca korschinskii	—	—	—	—	sp¹	sp¹	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	sp¹	sol
Salsola paulsenii	—	—	sol	—	—	—	sp²	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S. iberica	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S. ruthenica	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Suaeda arcuata	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tythymalus densus	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chrozophora gracilis	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp¹	sp³	—	—
Bromus tectorum	—	—	—	—	—	sp¹	sp²	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Перечень участков: 107, 22.VI 1976—совхоз им. Куйбышева, отделение им. Жданова, приоазисные бугристые пески; 15, 15.IX 1970—на приморских бугристых песках в районе Кабаклыата; 17, 18.IX 1970—в окрестностях кладбища Кабаклыата; 21, 21.IX 1971—Шуманайский район, на берегах оз. Шомайкуль; 414, 26.VII 1978—в юго-западной части возвышенности Кусканатау; 416, 29.VII 1978—в районе Пашентау, крупнобугристые пески; 51, 25.VI 1974—на северо-восточном склоне возвышенности Кызылджар; 34, 19.VII 1972—остров Аргынбай, в устье Кокдарьи; 68, 6.VII 1975—Тасбескум, на южном побережье Аральского моря; 62, 12.XII 1974—в 7 км к востоку от кладбища Кабаклыата; 30, 17.VII 1972—остров Айрша в устье Кокдарьи; 20, 19.IX 1970—на мелкобугристых песках Тасбескум; 19, 19.IX 1970—остров Орыссуигир в Аральском море; 29, 15.VI 1972—остров Шагыр в устье Кокдарьи; 22, 11.VII 1972—в 10—15 км к юго-западу от Аральского моря; 16, 18.IX 1970—в 25 км к югу от Аральского моря; 18, 18.IX 1970—около скважины на древнеаллювиальных землях по дороге Кабаклыата—Караузяк.

тают единичными экземплярами и занимают самый нижний ярус до 20 см высоты.

Проективное покрытие в зависимости от местообитания 20—70% (табл. 23).

Сообщества куянсуека с различными травами описал Л. Е. Родин (1963) на песках возвышенности Кусканатау под названием сюзенники разнотравные (Ammodendron conolyi—Herbae ass.). Однако эта ассоциация не имеет широкого распространения.

Psammothamna — эвксерофитная кустарниковая растительность песчаных пустынь

Джузгуновая формация — Calligoneta caput-medusae

Местообитания джузгуна (Calligoneta caput-medusae) очень разнообразны. Этот вид хорошо растет на мелкобугристых песках и песчаных береговых валах. Его основные сообщества в низовьях Амударьи приурочены к массивам коренных песков по окраине дельты на останцовых возвышенностях и развеянным прибазисным пескам.

Флористический состав джузгуновой формации — 23 вида, в том числе деревьев и кустарников — 30%, полукустарников и полукустарничков — 22%, травянистых многолетников — 26% и однолетних растений — 22% (табл. 24).

В джузгуновой формации мы выделяем 3 основных ассоциации.

Куянсуеково-джузгуновая ассоциация. Связана с барханными и развеваемыми песками. Встречается на песках останцовых возвышенностей, во внутриоазисных песках дельты Амударьи и на островных песках южной приморской части Аральского моря.

Ассоциация трехъярусная. Первый ярус образуют древесные формы 170—230 см высоты, среди которых доминируют джузгун и белый саксаул, второй — куянсуек, черкез, астрагал песчаный 80—140 см высоты, третий — остальные компоненты 12—30 см высоты.

Растительный покров густой, проективное покрытие 70—80% (табл. 24).

Несмотря на пестрый видовой состав, в сообществах можно выделить постоянное ядро: в древесно-кустарниковом ярусе — виды джузгуна, куянсуека, на большинстве участков — черкез, белый саксаул, из многолетних травянистых растений особенно постоянны джантак и гелиотроп аргузиевый (Heliotropium argusioides).

Однолетников мало, они не обильны. Чаще других встречается канбак, характерный для незакрепленных песков.

Кызылджингилово-джузгуновая ассоциация. Описана нами на приморских бугристых островных песках западной части Карабайлийского архипелага. Характерные местообита-

Таблица 24

Флористический состав и обилие растений куянсуековой формации

Ассоциация	Кызылджингилово-джузгуновая			Куянсуеково-джузгуновая			Джузгуновая		
№ участка	38	30	28	25	37	27	35	49	144
Проективное покрытие, %	70	80	90	70	80	70	50	70	60
Деревья									
Haloxylon persicum	—	—	—	sol	—	sol	—	—	—
Ammodendron conollyi	—	sol	sp^1	cop^1	sp^2	cop^1	sp^1	—	—
Кустарники									
Tamarix pentandra	cop^1	sp^2	cop^1	—	—	—	—	—	—
Calligonum acanthopterum	cop^3	cop^3	cop^3	—	—	—	—	sp^2	—
C. caput—medusae	—	—	—	cop^2	cop^3	cop^2	cop^2	cop^1	cop^2
Tamarix hispida	—	—	—	—	—	—	—	sp^1	sol
Полукустарники									
Astragalus transcaspicus	sp^1	—	—	—	sp^1	—	—	—	—
Convolvulus hamadae	—	—	—	sp^1	—	sp^1	cop^2	sol	—
Astragalus ammodendron	—	—	—	sol	—	sol	—	cop^1	—
Полукустарнички									
Artemisia terrae-albae	—	—	—	sp^1	—	sp^1	—	—	—
Ephedra dystachya	sp^1	sol	sp^1	—	sol	—	—	sp^2	—
Травы многолетние									
Stipa richteriana	—	—	—	—	—	—	—	sp^1	—
Heliotropium arguzioides	—	—	—	sp^1	—	sp^1	—	sp^1	sp^1
Karelinia caspica	sp^1	—	—	—	sol	—	—	—	sol
Zygophyllum oxianum	sol	sol	—	—	—	—	—	—	—
Aristida pennata	—	—	sp^1	—	—	sp^1	—	sol	—
Alhagi pseudalhagi	—	—	—	sp^3	—	sp^1	·	—	—
Травы однолетние									
Bromus tectorum	—	—	—	—	—	—	sp	sol	—
Salsola paulsenii	sp^1	—	—	sp^1	—	sp^1	—	—	—
Koelpinia linearis	—	—	—	—	—	—	—	—	sp^1
Cornulaca korsinskyi	—	—	—	—	—	—	—	—	sp^1
Atriplex tatarica	—	—	—	—	—	—	—	—	sol

Перечень участков: 28, 15.VII 1972—приморские бугристые пески Аральского моря, в районе Кабаклыата; 38, 22.VII 1972—описан на острове Сыйырсойган в юго-восточной части Аральского моря; 30, 20.VII 1972—остров Орыссунгир в Аральском море; 27, 13.VII 1972—на берегах Кокдарьи в районе Кабаклыата; 37, 22.VII 1972—остров Сыйырсойган; 25, 13.VII 1972—левый берег Кокдарьи в 15 км к югу от Аральского моря; 35, 19.VII 1972—в окрестностях кладбища Кабаклыата; 49, 20.VI 1974—полуостров Токмаката; 144, 11.VIII 1975—п-ов Тигровый хвост, ближе к метеостанции.

ния — гряды песчаных бугров, склоны и береговые валы островных песков.

Первый ярус образуют древесно-кустарниковые растения 80—150 см высоты, второй — эфедра двухколосковая (Ephedra distachya), аристида перистая и другие растения 15—30 см высоты.

Несмотря на скудность видового состава (9 видов), растительный покров очень густой — проективное покрытие почвы до 90%. Аспект темно-зеленый.

Джузгуновая ассоциация. Монодоминантная, встречается на приморских дюнах Южного Приаралья. Пески дюн подвижны, высота бугров до 10 см, проективное покрытие до 70%. Участвуют в основном куянсуек, джузгун, ерманыджингил, астрагал песчаный, гелиотроп аргузиевый. Видовой состав ассоциации 16 растений (табл. 24).

Черкезовая формация — Salsoleta richteri

Черкез, или солянка Рихтера,— псаммофильный кустарник 1—2 м высоты, обладает большой экологической амплитудой. В низовьях Амударьи произрастает во многих местах отдельными кустами, иногда небольшими зарослями, встречается на опесчаненных участках останцовых возвышенностей Кусканатау, Бельтау, Кызылджар, на полуострове Токмаката и приоазисных песках дельты Амударьи. Его распределение на чисто песчаных массивах далеко не равномерно. Основные заросли приурочены к мелкобугристым, реже — к высокобугристым пескам.

Характерные и наиболее благоприятные местообитания сообществ формации в низовьях Амударьи — «молодые» пески эолового происхождения, слабо заросшие барханы на такыровидных равнинах, склоны крупных песчаных гряд и слабозакрепленные пески.

Черкез также очень солеустойчив, сильно разреженные заросли на такырах чередуются с зарослями на песчаных полосах.

Многие ботаники (Петров, 1950; Родин, 1963; Момотов, 1965; Гранитов, 1967) считают, что заросли черкеза в основном антропогенного происхождения, так как это растение широко используется в качестве пескоукрепителя.

По нашим исследованиям, черкезовую формацию составляют 42 вида высших растений. Из них деревцевидных кустарников 9,5%, кустарников — 26%, полукустарников — 21,5%, многолетних травянистых — 17%, однолетних — 26%. Эти данные подтверждают Л. Е. Родин (1963) для Каракумов, И. И. Гранитов (1967) для Юго-Западных Кызылкумов, Р. Д. Мельникова (1973) для песков Узбекистана. Обильность видового состава мы объясняем невысокой плотностью яруса кустарников и неподвижностью верхних горизонтов песчаных барханов.

По нашим данным, формация черкеза представлена 5 ассоциациями; черкезовой, джантаково-черкезовой, куянсуеково-черкезовой, джузгуново-черкезовой, белосаксаулово-черкезовой.

Джузгуново-черкезовая ассоциация. Наиболее распространена. Основные местообитания — невысокие бугристо-грядовые пески, меридионально вытянутые с севера на юг, северные склоны возвышенности Бельтау, склоны отдельных некрупных песчаных бугров. Реже встречается в котловинах и западинах между грядами.

Первый ярус создают доминант и субдоминант 140—250 см высоты, а остальные компоненты составляют второй ярус 15—40 см высоты.

Степень проективного покрытия не превышает 25—40%.

Видовой состав ассоциации бедный, 13 видов (табл. 25). Кроме доминанта и субдоминанта, чаще всего встречаются аристида перистая, колючелистник Борщова (Acanthophyllum borsczczowii), илак, гелиотроп (Heliotropium dasycarpum).

Белосаксаулово-черкезовая ассоциация. Описана на песках останцовых возвышенностей, а также на мелкобугристых оазисных песках в пограничной зоне между культурными землями поймы Амударьи и песками Северо-Западных Кызылкумов. Основу растительного покрова составляют черкез, белый саксаул. Пески здесь, как правило, хорошо закреплены корневыми системами кустарников и полукустарников, а также некоторыми травами: илаком и костром.

Структура двуъярусная. Первый ярус образован кустарниками и полукустарниками 100—200 см высоты, второй — многолетними и однолетними травами до 20 см высоты.

Ассоциацию слагают 20 видов растений (табл. 26). По обилию, кроме доминанта и субдоминанта, преобладают джузгун безлистный, колючелистник Борщова, илак, мортук (Bromus tectorum).

Несмотря на значительное количество видов, проективное покрытие всего 30—35%.

Куянсуеково-черкезовая ассоциация. Широко распространена. Характерна для слабозакрепленных песков останцовых возвышенностей и внутриоазисных песков. Большую площадь участки этой ассоциации занимают на барханах в районе земель древнего орошения в Элликкалинском районе. Встречается также на барханных песках, подстилаемых суглинистыми такыровидными отложениями.

Флористический состав — 19 видов. Обильны эфемеры и эфемероиды (табл. 25), все они ярко выраженные псаммофиты, приспособленные к жизни на подвижных песках.

Ассоциация двухъярусная. В первом ярусе преобладают кустарники и полукустарники до 180 см высоты, а второй ярус образуется из многолетних и однолетних трав 10—40 см высоты.

Проективное покрытие 25—70%.

Черкезовая ассоциация. Как и предшествующая, приурочена к подвижным пескам останцовых возвышенностей и внутриоазисным бугристым пескам.

Таблица 25

Флористический состав и обилие растений черкезовой формации

Ассоциация	Черкезовая					Разнотравно-кустарничково-черкезовая					Джузгуново-черкезовая				
№ участка	53	66	70	76	77	41	50	59	57	75	60	64	65	61	69
Проективное покрытие, %	35	40	20	45	45	35	70	25	40	50	30	40	25	40	30
Деревья															
Haloxylon persicum	—	sp¹	—	—	sp¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ammodendron conollyi	sol	—	—	—	sp¹	sp³	cop¹	sp²	sp²	cop¹	sol	—	—	sp¹	—
Кустарники															
Salsola richteri	cop²	cop²	cop²	cop³	cop³	cop³	cop³	cop¹	cop²	cop²	cop²	cop³	cop³	cop²	cop¹
Calligonum aphyllum	sp¹	—	sp¹	—	—	sol	—	—	—	—	sp²	cop¹	cop¹	sp²	sp²
Salsola arbuscula	sp¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Calligonum caput—medusae	—	sp¹	—	sp¹	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—
Ammodendron longiracemosum	—	—	—	—	—	—	sp¹	—	—	—	—	—	—	—	—
Calligonum acanthopterum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—
Astragalus transcaspicus	sol	—	—	—	—	—	sp¹	sp¹	—	sp¹	—	—	—	—	—
Полукустарнички															
Artemisia terrae—albae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—
Meuselea eriocarpa	—	—	—	sp¹	—	—	—	sp¹	—	—	—	—	—	—	—
Convolvulus hamadae	—	—	sp¹	sp¹	—	sol	sol	sp¹	sp¹	sp¹	—	—	—	—	—
Acanthophyllum borszczowii	—	—	—	—	—	—	—	—	sp¹	—	sp¹	—	—	sp¹	—
Травы многолетние															
Astragalus chivensis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp¹	—	—	—	—	—
Aristida pennata	—	sp¹	sol	sp¹	—	—	—	—	—	sp¹	—	sp¹	sol	—	sp¹
Heliotrophium dasycarpum	—	—	sp¹	—	—	—	—	—	—	sp¹	sp¹	—	sol	sp¹	cop¹

Ассоциация	Черкезовая					Разнотравно-куяисуково-черкезовая					Джузгуново-черкезовая				
№ участка	53	66	70	76	77	41	50	59	57	75	60	64	65	61	69
Проективное покрытие, %	35	40	20	45	45	35	70	25	40	50	30	40	25	40	30
Alhagi pseudalhagi	sp¹	—	sp¹	—	—	sol	sol	—	—	sp¹	sol	—	—	—	—
Karelinia caspica	—	—	—	—	—	—	—	—	sp¹	—	—	—	—	—	—
Tourneforti sogdiana	—	—	—	—	—	—	—	sp²	—	—	—	—	—	—	—
Shummannia karelinii	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—
Carex physodes	sp³	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp¹	—	sp¹	—
Peganum harmala	sp³	—	—	sp¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Травы однолетние															
Climacoptera lanata	—	—	—	—	—	—	—	—	sp¹	—	—	—	—	—	—
Salsola paulsenii	—	—	—	sp¹	—	—	—	sp¹	sp¹	sp¹	—	—	—	—	—
Tithymalus turczaninowii	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp₁	—	—	—	—	—
Bromus tectorum	—	—	—	sp¹	sp¹	—	—	—	—	—	sp¹	—	—	—	—
Spirorrhynchus sabulosus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp¹	—	—	—	—
Ceratocarpus arenarius	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	sp¹

Перечень участков: 53, 20.IX 1974—на бугристых песках совхоза им. Жданова Нукусского района; 66, 26.VI 1975—на бугристых песках совхоза „Кырккыз" Элликкалинского района; 70, 6.VII 1975—Тазбескум в приморской части Аральского моря; 76, 30.VII 1975—на бугристых песках Кызылджар; 77, 31. VII 1975—Аральское взморье, на песках, Муйнакский район; 41, 21.VI 1973—в районе рыбкомбината полуострова Токмаката; 50, 24.VI 1973—юго-восточная часть полуострова Токмаката; 57, 10.XI 1974—остров Аргынбай в устье Кокдарьи; 59, 12.XI 1974—в 15 км к югу от острова Аргынбай, на берегах Кокдарьи; 75, 8.VII 1975—в районе Койбак Караузякского района; 60, 17.XI 1974—4 км к западу от оз. Каратерень Тахтакупырского района; 61, 19.XI 1974—совхоз им. Ленина Тахтакупырского района; 64, 4.VI 1975—в окрестностях оз. Акчакуль; 65, 4.VI 1975—в 15 км к востоку от колхоза „Победа" Турткульского района; 69, 6.VII 1975—Тазбескум на приморской части Аральского моря.

Таблица 26

Флористический состав и обилие растений черкезовой и джусановой формации

Ассоциация	Белосаксаулово-черкезовая					Кейреуково-джусановая			Джусановая			Боялышево-джусановая			
№ участка	52	54	56	58	63	413	417	419	395	407	73	42	43	432	434
Проективное покрытие, %	30	30	35	30	30	60	50	60	50	40	50	40	80	25	50
Деревья															
Haloxylon persicum	sp^2	cop^1	cop^1	cop^1	cop^1	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—
Ammodendron conollyi	—	sp^1	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	sol	—
Кустарники															
Salsola richteri	cop^2	cop^2	cop^2	cop^2	cop^2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Calligonum aphyllum	—	sp^1	sp^1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—
C. caput—medusae	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C. acanthopterum	—	—	—	—	—	—	—	—	sp^1	—	—	—	sp^1	—	—
Salsola arbuscula	—	sol	—	—	—	sp^2	—	—	—	—	—	—	—	sp^1	sp^3
Halimocneum karelinii	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp
Astragalus transcaspicus	—	—	—	—	sp^1	sol	—	—	—	—	sol	—	—	—	—
A. ammodendron	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—
Полукустарнички															
Salsola rigida	—	—	—	—	sp^1	sp^3	sp^3	—	—	sol	sol	—	—	—	sp^1
Anabasis salsa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp^1
Convolvulus hamadae	—	—	—	—	sp^1	—	sol	—	—	—	—	—	—	sol	—
Acanthophyllum borszczowii	—	sp^1	sp^1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Artemisia terrae—albae	—	—	—	—	sp^1	cop^1	cop^2	cop^1	cop^1	cop^2	cop^3	cop^3	cop^3	—	—
A. diffusa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	cop^1	cop^2
Травы многолетние															
Allium sabulosum	—	sp^1	—	—	—	—	sp^1	—	—	—	—	sp^1	—	—	—
Peganum harmala	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—

Продолжение табл. 26

Ассоциация	Белосаксаулово-черкезовая					Кейреуково-джусановая			Джусановая			Боялышево-джусановая			
№ участка	52	54	56	58	63	413	417	419	395	407	73	42	43	432	434
Проективное покрытие, %	30	30	35	30	30	60	50	60	50	40	50	40	80	25	50
Haplophyllum ramosissimum	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	sol	—
Aristida pennata	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	sp¹	—	—	sol	—
Alhagi pseudalhagi	—	sp¹	—	—	—	—	—	sp³	—	—	—	sp¹	—	—	—
Tourneforti sogdiana	—	—	—	sp¹	—	—	—	sp³	—	—	—	sp¹	—	—	—
Carex physodes	—	sp¹	sp¹	—	sp¹	sp¹	—	—	—	sp²	sol	—	—	sp¹	sp¹
Ferula assa-foetida	—	—	—	—	—	—	—	sp¹	—	—	—	—	—	—	—
Травы однолетние															
Climacoptera lanata	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Delphinium songoricum	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—
Bromus tectorum	—	sp¹	sp¹	—	—	sp¹	sol	sp¹	—	—	—	—	—	—	—
Senecio subdentatus	sp¹	sp¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	sol
Ceratocarpus arenarius	—	—	—	—	—	sp¹	sol	sp¹	sol	—	sp¹	—	—	sp¹	sp¹
Cornulaca korshinskyi	—	—	—	—	—	sp¹	sp¹	sp¹	sol		—	—	—	sp¹	sp¹
Salsola paulsenii	—	—	—	—	—	—	sol	sp¹	sol	—	—	sp¹	—	sol	—

Перечень участков; 52, 15.IX 1974—бугристые пески на территории совхоза „Кырккыз" Элликкалинского района; 54, 25.IX 1974—в окрестностях Шагалтугая Нукусского района; 56, 10.XI 1974 -в районе Кабаклыата; 58, 10.XI 1974—в 9 км к югу от острова Аргынбай Карабайлийского архипелага; 63, 13.XII 1974—в 3 км к востоку от Кокдарьи в районе Кабаклыата; 413, 26.VII 1978 -южная часть возвышенности Кусканатау; 417, 27.VII 1978—на возвышенности Иткыр; 419, 28.VII 1978—северо-восточная часть Пашентау (Кусканатау); 395, 4.VII 1978—полуостров Токмаката, в районе телевышки; 407, 6.VII 1978—возвышенность Кызылджар; 73, 7.VII 1975—в 3 км к северо-востоку от оз. Каратерень, в районе Бельтау; 42, 21.VI 1973—в районе поселка Учсай, полуостров Токмаката; 43, 21.VI 1973—в центральной части полуострова Токмаката; 432, 20.VI 1979—возвышенность Кызылджар; 434, 20.VI 1979—в центральной части возвышенности Кызылджар.

В составе ассоциации насчитывается 15 видов (табл. 25). Из них 2 вида джузгуна (Calligonum aphyllum, C. caput-medusae), белый саксаул, куянсуек, вьюнок песчаный встречаются чаще, чем другие компоненты, и совместно с доминантом образуют первый ярус 80—100 см высоты. Другие характерные компоненты доминанта из травянистых растений — илак, Bromus tectorum, аристида перистая, джантак, гелиотроп (Heliotropium dosycarpum) составляют второй ярус 10—50 см высоты.

Гипсофитная растительность

Gypsothamna — эвксерофитная кустарниковая растительность гипсовых пустынь

Боялышевая формация — Salsoleta arbusculae

Боялыш (Salsola arbuscula) — галофильный кустарник 40—60 см высоты, с опадающими суккулентными листочками. Заросли боялыша в низовьях Амударьи очень редки: они приурочены главным образом к продуктам разрушения коренных пород останцовых возвышенностей. Сообщества боялыша Л. Е. Родин (1963), Р. С. Верник, З. А. Майлун, И. Ф. Момотов (1964) отнесли к одной ассоциации — боялыш с илаком. На склонах Кырантау мы описали еще одну ассоциацию — биюргуново-боялышевую. Под боялышниками преобладают примитивные серо-бурые почвы, часто солонцеватые, с более или менее заметным гипсовым горизонтом. Подобную почву характеризует разрез № 155 на участке 440.

Серо-бурая.

0—1 см. Белесая, сухая, хрупкая, суглинистая корочка.

1—27 см. Бурый, сухой, глыбистой структуры, рыхлый, супесчаный, с гнездами ожелезненного песка, многочисленными корнями, большим количеством мелкого щебня, песчаника, ожелезненного по граням.

27—73 см. Бурый, сухой, глыбистый, рыхлый, ожелезненный песчаный, с большим количеством щебня, песчаника, немногочисленными корнями. В нижней части горизонта многочисленны гнезда карбонатов, сульфатов (гипс), гипсоносных глин.

Проективное покрытие ассоциации до 50%.

Видовой состав в зарегистрированных сообществах биюргуново-боялышевой ассоциации до 9 видов, они образуют два яруса: верхний ярус создают боялыш, биюргун (Anabasis salsa), джузгун безлистный 30—80 см высоты; нижний ярус образован из однолетников — рогача, подорожника ланцетолистного, мортука (Eremopyrum buonopartis) 5—15 см высоты.

Джусановая формация — Artemisieta terrae-albae

Джусан, или полынь белоземельная,— типичный ксеромезофильный полукустарничек, гипсофит, 30—40 см высоты.

В низовьях Амударьи сообщества джусановой формации распространены нешироко, в основном на третично-меловых останцовых возвышенностях Кусканатау, Кызылджар, полуострова Токмаката, Бельтау. Приурочены к поверхностям останцов, где встречаются небольшими пятнами на маломощных песках в сочетании с биюргунниками на пустынных серо-бурых гипсоносных почвах.

Приуроченность джусановой формации к останцовым возвышенностям отмечали также Р. С. Верник, З. А. Майлун, И. Ф. Момотов (1964). Эти авторы различают всего 2 ассоциации: черносаксаулово-боялышево-полынную и кейреуково-боялышево-полынную.

Флористический состав 29 видов, из них деревья и кустарники составляют 21%, полукустарники и полукустарнички — 21%, травянистые многолетники — 24%, однолетники — 34% (табл. 26).

Мы выявили в джусановой формации 4 ассоциации. В боялышево-джусановой доминирует Artemisia kemrudica, в остальных трех — полынь белоземельная.

Боялышево-джусановая ассоциация. Описана нами на останцовой возвышенности Кызылджар в дельте Амударьи на серо-бурых почвах с песчано-щебнистой поверхностью.

Почву под ассоциацией характеризует разрез № 25 на участке 432.

Серо-бурая.

9—15 см. Желтый, сухой, рыхлый, песчаный, с ржавыми пятнами, пронизан мелкими корнями. На поверхности большое количество плиток песчаника с «пустынным загаром».

15—13 см. Светло-серый, с ржавыми пятнами бозынгеновый горизонт, включения щебня и корней.

35—85 см. Желтый, свежий, уплотненный, среднезернистый, слюдистый песок с ржавыми пятнами, мелкими гнездами солей. Книзу ожелезнение увеличивается, четко различаются гипс и карбонаты.

Данная ассоциация описана Л. Е. Родиным (1963) на возвышенности Бельтау.

Растительный покров сравнительно разреженный, проективное покрытие 25—50%. Несмотря на это, видовой состав богатый, до 20 видов. Наиболее часто встречаются Salsola orientalis, Carex physodes, C. pachystilis, Aristida karelinii.

Преобладающую часть травостоя составляют эфемеры (табл. 25). Структура двухъярусная, верхний ярус образован кустар-

никами, полукустарниками и полукустарничками до 90 см высоты, нижний состоит из многолетних и однолетних травянистых растений 10—30 см высоты.

Кейреуково-джусановая ассоциация. Мы описали на склонах возвышенности Кусканатау в районах Иткыр, Пашентай. Почва под ассоциацией щебнисто-песчаная.

Растительный покров густой, проективное покрытие до 60%.

В ассоциации насчитывается 17 видов. Наиболее характерные — кейреук, илак, боялыш, песчаный лук (Allium sabulosum) (табл. 26).

Ассоциация двухъярусная. Первый ярус образуется кустарниками 100 см высоты, нижний — полукустарничками, многолетними и однолетними травами до 30—40 см высоты.

Джусановая ассоциация. Встречается редко. Мы зарегистрировали ее на полуострове Токмаката в районе пос. Учсай и на возвышенности Бельтау. Под ассоциацией крупнозернистые, защебненные пески.

Ассоциация состоит из 13 видов, проективное покрытие 40—80%.

Кроме джусана, отмечены боялыш, эфедра двухколосковая, илак, аристида перистая и др. (табл. 25).

Первый ярус 30—60 см высоты составляют боялыш, эфедра двухколосковая, джусан, нижний образован эфемерами и эфемероидами 10—20 см высоты.

Биюргуново-джусановая ассоциация. Не выходит за пределы останцовых возвышенностей, где она приурочена к опесчаненным участкам серо-бурых почв. Кроме того, она отмечена нами на щебнисто-песчаных склонах полуострова Токмаката.

Растительный покров густой. Однако видовой состав очень беден, всего 11 видов.

Структура одноярусная, в основном из доминанта и субдоминанта, до 35 см высоты.

Кейреуковая формация — Salsoleta orientale

Кейреук — галофильный полукустарничек до 50 см высоты.

Формация нешироко распространена в низовьях Амударьи. Обычна для отакыренных земель древнего орошения и серо-бурых почв останцовых возвышенностей. Почвы под сообществами кейреука в большинстве случаев такырные, с уплотненной поверхностью, а также неразвитые серо-бурые суглинистые.

Флористический состав формации 10 видов, из них кустарников — 15%, полукустарников — 20%, полукустарничков — 16%, многолетних длительно вегетирующих — 16%, однолетних — 42%. В кейреуковой формации мы выделяем только кейреуковую ассоциацию. Она зарегистрирована в районе Кабаклыата, на останцовой возвышенности Кызылджар.

Растительный покров густой, сомкнутый, одноярусный, проективное покрытие до 60%. Типичные компоненты доминанта — карган, итсигек, джусан, боялыш, джантак, из травянистых многолетников — песчаный лук, из однолетников распространены рогач, солянки (Salsola foliosa, S. mutica, S. paulsenii), мортук (Bromus tectorum).

Необходимо отметить, что на территории исследуемого района кейреук составляет фрагменты сообщества на незначительных площадях с итсигеком, джантаком, джусаном и карабараком.

Биюргуновая формация — Anabasicta salsae

Биюргун, или ежовник солончаковый,— приземистый мелкий полукустарничек 15—20 см высоты, произрастает на серо-бурых почвах в разной степени засоленных третично-меловых поверхностей и такырных почвах аллювиальных равнин (Родин, 1963; Верник, Майлун, Момотов, 1964).

Формация фитоценологически проста и бедна. Состоит из 10 видов, из них кустарников — 20%, полукустарничков — 15%, многолетних трав — 5%, однолетников — 60%.

Мы выделяем 2 ассоциации.

Балыккузово-биюргуновая ассоциация. Описана на щебнисто-такыровидной поверхности останцовой возвышенности Кызылджар на серо-бурой почве. Приводим характеристику разреза № 26 на участке 433.

0—5 см. Серый, сухой, пористый, плотный, суглинистый, с включением мелкого щебня. Занесен слоем песка со щебнем толщиной до 1 см.

5—37 см. Шоколадного цвета, сухой, мелко-ореховатый, суглинистый, в нижней части горизонта свежий, с мелкими гнездами карбонатов и сульфатов, пронизан корнями.

37—57 см. Зеленовато-серый гипсовый горизонт с участием карбонатов и мелкого щебня темно-бурого цвета.

57—77 см. Светло-бурый, сухой, плотный, глыбистый, глинистый, с гнездами гипса и карбонатов.

Видовой состав ассоциации беден, всего 9 видов. Типичны, кроме доминанта и субдоминанта, астрагал бычерогий (Astragalus cornu-bovis), кейреук, сведа солончаковая, Halimocnemis karelinii, H. sterosperma, иногда примешивается ажрек. Ярусность не выражена.

Биюргуновая ассоциация. Встречается чаще предыдущей. Описана нами на останцовых возвышенностях (Кускантау, Кырантау и др.) на серо-бурых почвах, обычно слабо развитых, маломощных, солончаковато-солонцеватых с уплотненной поверхностью, нередко покрытой мелкой щебенкой или тонким песчаным плащом.

Для характеристики почвы приводим описание разреза № 154 на участке 439.

Серо-бурая.

0—3 см. Белесо-коричневая, сухая, плотная корка, пористая, суглинистая, с большим количеством щебня.

3—29 см. Коричневый, сухой, крупноглыбистый, при разламывании мелкоореховатый, плотный, тяжелосуглинистый, с гнездами карбонатов и песка, большим количеством щебня и корней.

29—61 см. Ржавый, сухой, непрочноглыбистый, рыхлый, песчаный, с глубины 45 см гнезда карбонатов и сульфатов (гипс).

Заросли биюргуна разреженные, в большинстве случаев проективное покрытие составляет 15—30%, редко — до 40%. Характерен богатый видовой состав — 23 вида.

Типичные компоненты — черный саксаул (кыровая форма), кейреук, боялыш, которые занимают верхний ярус. В нижнем ярусе преобладают Halimocnemis karelinii, H. sclerosperma, Ceratocarpus arenarius, Anabasis elatior и другие однолетники.

Кырыкбууновая формация — Anabasieta brachiatae

Кырыкбуун, или ежовник растопыренный,— приземистый полукустарничек до 20 см высоты. Сообщества этой формации приурочены к щебнистым участкам останцовых возвышенностей дельты Амударьи.

Мы описали одну ассоциацию — кырыкбууновую. Она приурочена к обнаженным меловым породам и гипсированным известнякам со щебнистой поверхностью и скоплением хрящеватого мелкозема. Растительность сильно разрежена, проективное покрытие 10—15%. Образует один ярус 15—30 см высоты. В сообществах, кроме кырыкбууна, в разреженном виде встречаются джусан, анабазис (Anabasis elatior), единично произрастают Reomeria oxianum, Salsola orientalis, S. arbuscula, Atraphaxis spinosa.

Gypsopoia — эвксерофильная травяная растительность гипсовых пустынь

Адраспановая формация — Peganeta harmalae

Адраспан, или гармала обыкновенная,— многолетнее длительновегетирующее травянистое растение, широко распространена в низовьях Амударьи. Наиболее крупные массивы встречаются на полуострове Токмаката, склонах Кулатау, Куснатау, а также в окрестностях поселка Кызкеткен на щебнисто-песчаных почвах, чередующихся с небольшими участками серых песков. Сообщества адраспана всегда вторичные, возникают после вырубки кустарников или перевыпаса.

По нашим сборам, видовой состав формации — 27 видов, иногда не более 6—10.

В низовьях Амударьи наиболее широко распространена адраспановая ассоциация.

Адраспановая ассоциация. В основном приурочена к почвам песчаных прослоек.

Флористический состав богатый, около 25 видов различных по экологии растений. Характерны Convolvulus hamadae, Carex physodes, Bromus tectorum, Artemisia terrae-albae, Lycium ruthenicum, Anabasis salsa.

Проективное покрытие 60—70%.

Болотная растительность

Низовья Амударьи называли «озерным краем», но из-за резкого сокращения стока Амударьи и падения уровня Аральского моря количество озер резко сократилось.

Т. Таубаев (1955) указывает, что площадь открытой водной поверхности внутренних водоемов дельты Амударьи в 1953 г. составляла 98 тыс. га, по данным В. М. Катанской (1959),— примерно 51 тыс. га. И. М. Рогов и др. (1968) считают, что дельтовые плесы озер в 1963 г. занимали 37 тыс. га, общая площадь затопления в дельте достигала 250 тыс. га.

В 1968 г. в дельте Амударьи было затоплено 148 тыс. га. В низовьях Амударьи насчитывалось 30 водоемов (озер) общей площадью водной поверхности около 500 тыс. га, 80% озер были расположены в дельте Амударьи.

Последующее сокращение стока Амударьи и понижение уровня Аральского моря (1968—1972 гг.) привело к тому, что в нижней пойме и дельте полностью высохло 20 озер. По данным на 1980 г., в дельте осталось 15 озер (100 тыс. га водной поверхности).

Высыхание озер и многочисленных морских заливов привело к сокращению площадей, занятых гидрофитной растительностью и замене гидрофитов ксерофильными и даже галофильными видами.

Наибольшим сокращением подверглись формации гидрофитов.

Halopoia — травяная болотная растительность

Рогозовая формация — Typheta angustifoliae

Эдификатор — рогоз узколистный (Typha angustifolia), который совместно с тростником является пионером заселения свежего аллювия. В низовьях Амударьи можно выделить только одну ассоциацию — рогозовую. Она встречается в плавнях и представляет собой почти чистые скопления рогоза, среди которых изредка встречаются участки тростника. Рогоз образует также небольшие заросли в пониженных местах, которые регулярно или изредка заливаются паводковыми или сбросными водами. Около каждой артезианской скважины через 2—3 месяца возникают заросли рогоза узколистного.

Сообщество рогоза указывает на существование постоянного слоя воды на поверхности грунта (мелководный водоем). Рогозо-

вые заросли отмирают вместе с водоемом. При наземных и аэровизуальных исследованиях по состоянию рогоза легко опознать обсохшие места.

Флористический состав формации очень беден, 6—7 видов. Все они многолетние травы.

В низовьях Амударьи мы выделили лишь одну ассоциацию.

Рогозовая ассоциация. Приурочена главным образом к мелководным местам дельты Амударьи.

Растительный покров густой, проективное покрытие до 90%. Ландшафтный фон создает доминант.

Ассоциация состоит из 6 видов растений. Все они — типичные гигрофиты. Наиболее характерны рогоз малый (Typha minima), камыш приморский (Bolboschoenus maritimus), камыш близкий (B. affinis), Schoenoplectus litoralis и др.

Травостой двухъярусный. В первом ярусе 160—230 см высоты преобладает рогоз узколистный, во втором 20—60 см высоты — другие компоненты доминанта.

Тростниковая формация — Phragmiteta australis

Фитоценозы тростника занимали обширные пространства в низовьях Амударьи.

В XIX в. разливы, вместе с ними и тростниковые заросли, были сосредоточены в основном в восточной части дельты в районе современного Чимбайского оазиса и в западной части, около оз. Айбугир. К концу столетия разливы и тростниковые заросли переместились в центральную часть, главным образом между возвышенностями Қызылджар, Кусканатау, отчасти Бельтау. Например, на карте, приложенной к работе Н. Зубова (1978), южная граница распространения тростниковых зарослей находится севернее возвышенности Порлытау, а северная граница, по-видимому, около (бывшего) пос. Заир. На запад и восток они доходили до возвышенностей Қызылджар и Кусканатау. К. Шмидт и Ф. Б. Дорант (1878) указывают, что площадь тростниковых зарослей в 1873 г. около возвышенности Кусканатау составляла 1090 км^2, на оз. Даукара с окружающими его тростниками — 455 км^2, вокруг протоки Талдыка — 228 км^2.

По описаниям и картам К. М. Владимирова (1911) и Д. П. Малинина (1921), заросли тростника в дельте сдвинулись севернее своего прежнего положения и распространились до Аральского моря. Большая часть тростниковых массивов находилась в правобережной, северо-восточной части дельты, а в левобережье — до Аральского моря.

По данным М. Ф. Фортунатова и Ю. В. Эслингер (1949), на картах 1924—1927 и 1947 гг. тростниковые заросли занимали уже всю обсохшую современную дельту. Широкой полосой они тянулись по взморью от оз. Судочье на западе до протока Казахдарья на востоке и вклинивались на юге в возвышенность Порлытау, подходят к берегам реки. Узкая полоса тростниковых зарослей простиралась по взморью до Акпеткинского архипелага.

Общая площадь тростниковых тугаев в 50-х годах точно не установлена: по С. А. Шувалову (1950), она составляла 640 тыс. га, по В. М. Катанской (1959),— 250—300 тыс. га, по Р. С. Верник, И. Ф. Момотову (1959),— 500 тыс. га. В 60-х годах тростниковые заросли занимали около 1 млн га, из них заросли промышленного характера — 600 тыс. га (Овчинников и др., 1960). К 1965 г. общая площадь тростниковых зарослей сократилась до 251,1 тыс. га (Таджитдинов, Мениахмедов, 1967). В связи с дальнейшим ухудшением гидрологических условий дельты Амударьи площадь тростниковых зарослей значительно уменьшилась и составляет не более 100 тыс. га.

В настоящее время тростник занимает пониженные участки поймы, регулярно заливаемые паводковыми или сточными водами, по краям озер, вдоль ирригационных сетей и, реже, в тугаях.

Лучшие и более густые заросли тростника развиваются там, где грунтовая вода выходит на поверхность. Наиболее типичные местообитания — тяжелые глинистые и заболоченные почвы. С переходом в более сухую часть поймы заросли тростника начинают редеть, а растения становятся низкорослыми. Кроме того, с увеличением засоленности пойменных земель дельты все более распространяется галофитная, стелющаяся форма тростника.

Флористический состав формации тростника 25 видов растений, из которых 16% составляют кустарники, 50% — многолетние травы, 20% — однолетники.

Формацию тростника в дельте Амударьи описали Ф. Н. Русанов (1934), Е. П. Коровин (1934, 1961), М. Т. Туйчиев (1950), Т. Таубаев (1955, 1970), В. М. Катанская (1959), Р. С. Верник, З. А. Майлун, И. Ф. Момотов (1964). М. Т. Таджитдинов, Г. З. Мениахмедов (1967), У. Т. Туремуратов, М. Т. Таджитдинов, К. Н. Бутов (1968) выделяли 17 различных ассоциаций. Однако в связи с резким сокращением площади тростниковых зарослей на территории низовьев Амударьи мы выделили 3 ассоциации: ажрековo-тростниковую, солянково-тростниковую и тростниковую (см. табл. 13). Преобладает тростниковая, поэтому мы опишем только ее.

Тростниковая ассоциация. Распространена в северных районах республики на высохших озерных впадинах и в понижениях рельефа, на залежах, среди орошаемых земель, а также на берегах водоемов.

Почвы лугово-остаточно-болотные, часто с явными признаками недавнего заболачивания.

Характеристику почвы дает разрез № 100 на участке 236.

Болотная на озерных песках.

0—25 см. Темно-серый, влажный, уплотненный, супесчаный, с глинистыми черными прослоями и ржавыми пятнами и потеками по ходам корней, пронизан корнями.

25—100 см. Серый, мокрый, слюдистый песок, пронизан корнями. Грунтовые воды с 100 см.

Травостой создает преимущественно тростник. Проективное покрытие 80—100%. В флористическом списке зарегистрировано

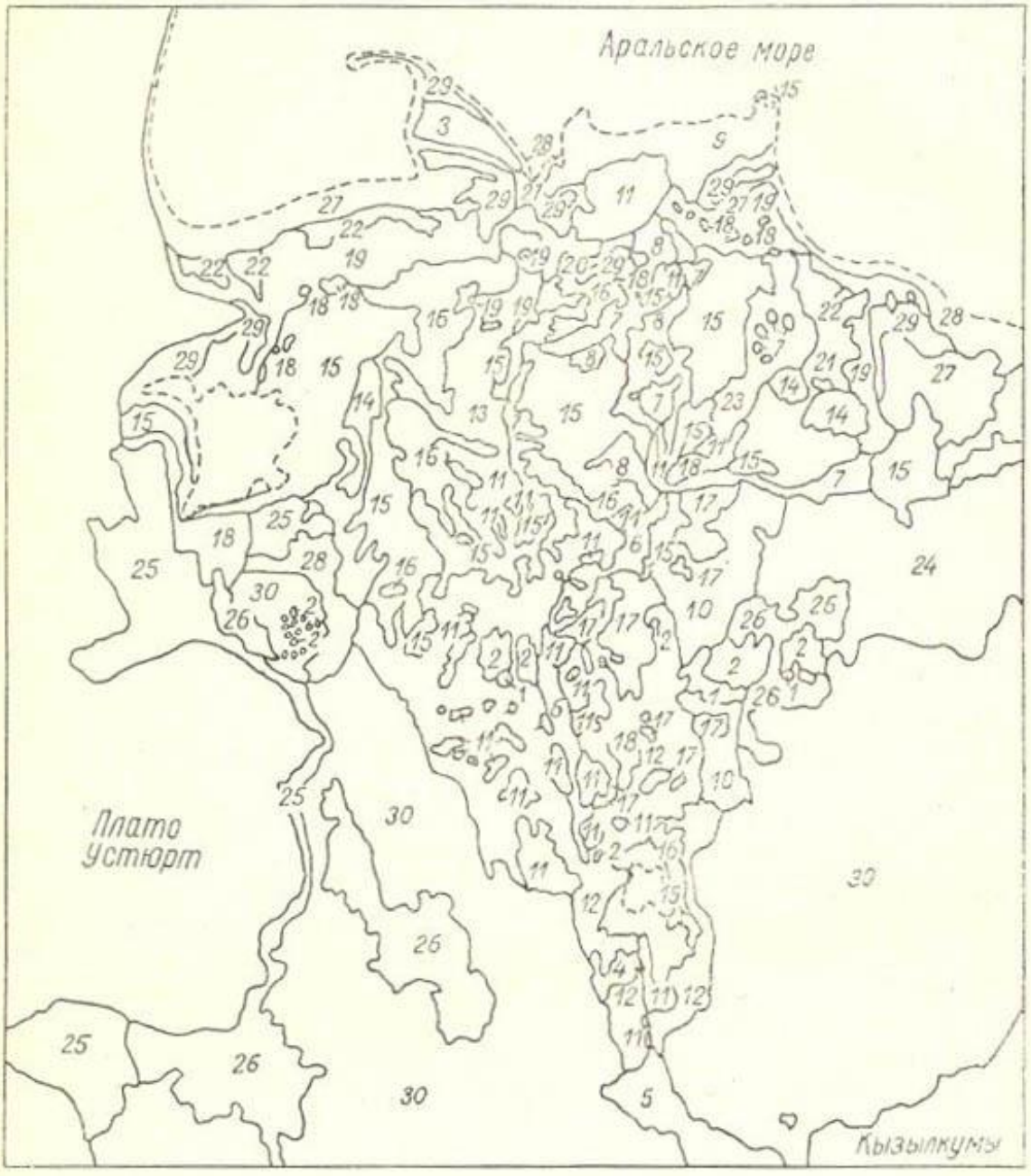


Рис. 1. Карта современного растительного покрова низовьев Амударьи за 1980 г. (составлена Н. М. Новиковой, Л. Е. Марковой, А. Бахиевым, Ж. Жалгасбаевым).

13 видов растений. Наиболее постоянны акбаш, ажрек, карабарак, ерманыджингил, латук татарский и джантак (см. табл. 13).

Характерные виды — рогоз узколистный, камыш приморский, уруть мутовчатая (Myriophyllum verticillatum), рдест гребенчатый (Potamogeton pectinatus).

На рис. 1 дана карта современного растительного покрова дельты Амударьи, составленная Н. М. Новиковой, Л. Е. Марковой, А. Бахиевым, М. Жалгасбаевым (1981). Карта охватывает ту территорию низовьев Амударьи, которая сейчас подвергается наибольшему изменению под влиянием сокращения стока реки и усыхания Аральского моря.

Легенда к карте современного растительного покрова дельты Амударьи (рис. 1, 4)

Гипсофитная растительность останцовых возвышенностей

1. Комплекс биюргунников (Anabasis salsa) и полынников (Artemisia terrae-albae) с участием боялыша (Salsola arbuscula) на серо-бурых почвах.

Псаммофитная растительность останцовых возвышенностей

2. Серийный ряд демутационных сообществ илакового белосаксаульника (Haloxylon persicum-Carex physodes) с кустарниковым белосаксаульником (Haloxylon persicum, Calligonum aphyllum, C. caput-medusae), черкезником (Salsola richteri), куянсуечником (Ammodendron conollyi, A. longiracemosum) на песчано-пустынных почвах.

3. Сочетание черкезников (Salsola richteri), белосаксаульников (Haloxylon persicum), куянсуечников (Ammodendron conollyi) на песчано-пустынных почвах бугристых песков и полынников (Artemisia terrae-albae) — на серо-бурых почвах щебнисто-глинистых равнин.

Тугайная растительность дельтовых равнин

Растительность низких пойм и устьев действующих проток

4. Формирующиеся травяные (Calamagrostis dubia, Phragmites australis) и древесно-кустарниковые (Populus ariana, Tamarix pentandra) тугаи на аллювиально-лугово-тугайных почвах.

5. Серия от формирующихся до опустынивающихся тугаев с преобладанием полночленных туранговых (Populus ariana, P. pruinosa, Elaeagnus turcomanica, Halimodendron halodendron, Cynanchym sibiricum) и разнотравно-злаковых (Erianthus ravennae, Alhagi pseudalhagi, Limonium otolepis) тугаев на аллювиально-лугово-тугайных почвах.

Растительность прирусловых грив, межрусловых повышений, внутренних дельт и дельт прорыва.

Серийный ряд опустынивающихся тугаев

6. Туранговые (Populus ariana, Tamarix pentandra, Glycyrrhiza glabra), джидовые (Elaeagnus turcomanica) и тамарисковые тугаи (Tamarix pentandra, Halimodendron halodendron) на прирусловых гривах.

7. Тамарисковые тугаи (Tamarix pentandra, T. elongata) с ту-

рангой и лохом (Populus ariana, Elaeagnus turcomanica) и ажрековые луга с разнотравьем (Aeluropus litoralis, Phragmites australis, Lactuca tatarica, Inula caspica) на прирусловой гриве.

8. Кустарниковые туги (Halimodendron halodendron, Tamarix pentandra), травяные разнотравно-злаковые (Aeluropus litoralis, Phragmites australis, Apocynum scabrum) при участии видов ивы (Salix linearifolia, S. songarica), лоха (Elaeagnus turcomanica), туранги на склоне межруслового понижения.

9. Тамарисковые (Tamarix pentandra), туранговые (Populus ariana) с однолетними солянками (Salsola foliosa, Climacoptera lanata) и усыхающие лоховые туги (Elaeagnus turcomanica) с эфемеровым разнотравьем (Senecio subdentatus, Lappula echinata) конуса выноса 70-х годов.

10. Усыхающие тамарисковые туги (Tamarix pentandra, T. elongata, Senecio subdentatus) и фрагменты опустыненного туранговника (Populus ariana, P. pruinosa, Zygophyllum oxianum) вдоль русел сухих протоков внутренней дельты.

11. Эфемерово-однолетнесолянковые сообщества (Salsola foliosa, Climacoptera lanata, Salsola paulsenii, Climacoptera lanata, Cynanchum sibiricum), танатоценозы тростника (Phragmites australis) с фрагментами лохового (Elaeagnus turcomanica), турангового (Populus ariana, P. pruinosa) и тамарискового (Tamarix pentandra, T. elongata) тугая на конусе выноса 60-х годов и дельтах прорыва.

Серийный ряд засоляющихся тугаев

12. Джингильники турангово-лоховые (Tamarix pentandra, T. hispida, Populus ariana, Elaeagnus turcomanica), туги крупнотравно-корневищного разнотравья (Glycyrrhiza glabra, Alhagi pseudalhagi, Karelinia caspica) с участием дерезы (Lycium ruthenicum) на межрусловом повышении.

13. Джингильники однолетнесолянково-дерезовые (Tamarix hispida, Lycium ruthenicum, Climacoptera aralensis), туятабановые (Zygophyllum oxyanum), карабараковые (Halostachys caspica) на прирусловой гриве.

14. Карабараковый джингильник (Tamargx hispida, T. laxa, Halostachys caspica), тростниковые болота (Phragmites australis) с фрагментами лохово-турангового тугая (Populus ariana, Elaeagnus turcomanica) на низкой прирусловой гриве.

Растительность межрусловых понижений и обсохших озерных впадин

Серийный ряд опустынивающихся лугово-болотных сообществ

15. Тростниковые (Phragmites australis) плавни межрусловых понижений и устья Амударьи.

16. Разнотравно-тростниковые (Phragmites australis, Typha angustifolia) сообщества при участии галофильных кустарников

(Halostachys caspica, Tamarix hispida) в межрусловых понижениях.

17. Тростниково-разнотравные луга (Polygonum aviculare, Sonchus asper, Phragmites australis) при участии тамариска (Tamarix pentandra) межрусловых понижений.

18. Разнотравно-тамарисковые сообщества (Tamarix pentandra, Alhagi pseudalhagi, Karelinia caspica) на месте обсохших внутридельтовых озерных понижений.

19. Танатоценозы тростника (Phragmites australis) с сорнотравьем и эфемерным разнотравьем (Senecio subdentatus, Karelinia caspica, Salsola paulsenii) на месте плавневых вешних разливов с участием тамариска (T. pentandra).

Серийный ряд засоляющихся лугов

20. Галофильное сорнотравье (Karelinia caspica, Aeluropus litoralis, Lepidium latifolium) на обсохших внутридельтовых озерах.

21. Разнотравно-ажрековые сообщества с тамарисками и карабараком (Aeluropus litoralis, Typha minima, Tamarix hispida, Halostachys caspica).

Галофитная растительность

Серийный ряд сообществ опустынивающихся аллювиально-дельтовых равнин

22. Бугристые карабарачники (Halostachus caspica) на корковых солончаках.

23. Тамарисковники карабараковые (Tamarix hispida, Halostachys caspica) и ажречник с джантаком и акбашем (Aeluropus litoralis, Alhagi pseudalhagi, Karelinia caspica) на луговых солончаках.

24. Карабарачник тамарисковый (Halostachys caspica, Tamarix hispida) с черным саксаулом (Haloxylon aphyllum) на остаточных солончаках при участии итсигека (Anabasis aphyllum).

25. Черносаксаульники итсигековые (Haloxylon aphyllum, Anabasis aphylla) на такыровидных почвах и с кейреучником (Salsola orientalis) на опесчаненных участках.

26. Комплекс черносаксаульников однолетнесолянковых (Haloxylon aphyllum, Salsola foliosa, Climacoptera turcomanica) и фрагментов тугайной растительности (Tamarix pentandra, Karelinia caspica, Alhagi pseudalhagi) на подтопленных сбросными водами участках.

27. Солеросово-шведково-мертвопокровный (Salicornia herbacea, Suaeda salsa) серийный ряд сообществ приморских солончаковых равнин (бывших морских заливов).

28. Шведково-солеросово-разнотравно-мертвопокровный (Suaeda salsa, Salicornia herbacea, Atriplex dimorfostegia) серийный ряд песчаных приморских равнин обсохшего дна моря.

29. Территории, лишенные растительности.

30. Комплекс агроценозов и сопутствующего сорнотравья.

Глава III. ГЕОБОТАНИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ НИЗОВЬЕВ АМУДАРЬИ

Низовья Амударьи, расположенные на стыке южных и северных пустынь Средней Азии, всегда были в центре внимания исследователей, занимавшихся геоботаническим районированием Узбекистана (Попов, 1915, 1922; Русанов, 1934; Прозоровский и Малеев, 1947; Коровин, 1947, 1961; Верник, Майлун, 1956; Верник, 1961; Гранитов, 1964, 1967).

А. В. Прозоровский и В. П. Малеев (1947) северную часть низовьев Амударьи включают в состав Азиатской пустынной области, Туранскую группу провинций, Арало-Балхашскую подпровинцию, Нижнеамударьинский округ, южную часть — в переднеазиатскую группу провинций — Закаспийскую провинцию, Каракумскую подпровинцию, Хорезмский округ.

Мы исследовали территорию современной дельты Амударьи, приморское побережье от Аджибайского залива до бугристых песков Акпетинского архипелага, конечную часть древней дельты Амударьи (Акчадарьинскую) и лежащие в ее пределах останцовые возвышенности и песчаные массивы.

В низовьях Амударьи мы выделяем несколько геоботанических районов, различающихся прежде всего по растительному покрову. Для каждого района характерны определенный мезорельеф, своеобразные условия засоления и увлажнения почв и грунтов и соответствующие всему этому комплексу растительные ассоциации. При районировании мы учитывали и степень антропогенного воздействия.

Мы выделили геоботанические районы на основе фитоценотических проработок с использованием фитоиндикации (геоботанически-индикационное районирование). В пределах районов мы выявляем единый фитоиндикатор, подчеркивающий тенденцию развития всего ландшафта. Таким образом выделен основной фактор, вызывающий изменения компонентов экосистем (или ландшафта).

Приводим легенду к схеме предлагаемого нами районирования (рис. 2).

I. Район с господством солончаковой растительности на обсохшем дне Аральского моря (I_1 — западный участок, I_2 — восточный участок).

II. Район с господством псаммофитной растительности на приморских песках и солончаковой растительности в межбугровых понижениях.

III. Район с сочетанием тамарисковых сообществ с молодыми туранговыми сообществами в аванделыте.

IV. Район с господством тростниковой формации в сочетании с тамарисковыми сообществами в живой дельте.

V. Район с господством тамарисковых сообществ и отмирающими туранговыми насаждениями обсыхающей дельты.

VI. Район с господством черносаксауловой формации при участии итсигековых и однолетнесолянковых сообществ.

VII. Район с господством древесно-кустарниковых, травяных тугаев с участием культурных и рудеральных растений в оазисе.

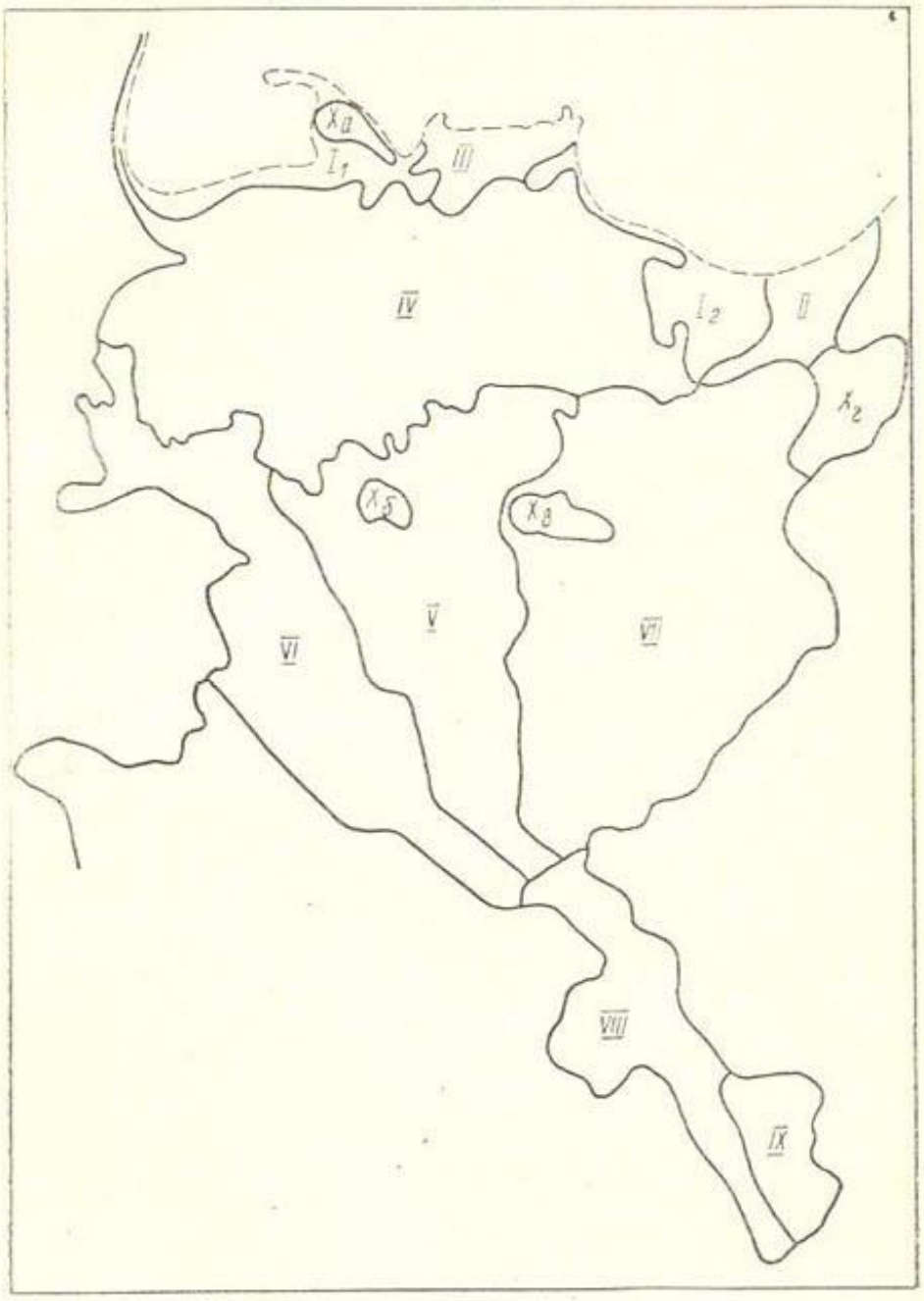


Рис. 2. Схема геоботанического районирования низовьев Амударьи.

VIII. Район с господством вейниковых, солодковых и эриантусовых сообществ при участии туранговых, джидовых и тамарисковых сообществ поймы.

IX. Район с сочетанием полынных, биюргуновых, черкезовых сообществ на землях древнего орошения.

X. Район с господством полынных, биюргуновых, боялычовых сообществ на равнине, черкезовых, джузгуновых и куянсуековых сообществ на песках останцовых возвышенностей (участки $X_а$ — Токмакатинский, $X_б$ — Кызылджарский, $X_в$ — Кусканатауский, $X_г$ — Бельтауский).

I. Район с господством солончаковой растительности на обсохшем дне Аральского моря. Включает территорию бывших крупных заливов: Аджибайский, Муйнакский, Талдыкский, Джылтырбас, Узынкаир. Ширина обсохшей полосы на западном побережье — несколько сотен метров, на восточном берегу — до нескольких километров. Здесь ярко выражены две полосы, которые различаются в зависимости от времени обсыхания по литологии отложения и растительности. Первая полоса недавно освободилась от моря и образована первичными приморскими солончаковыми донными грунтами. Они представляют собой слабо дифференцированные на песчаные или илистые горизонты отложения со слоем солей на поверхности. Для второй полосы характерно ослабление влияния моря, а также более легкий механический состав отложений и гораздо большее количество солей, чем в первой полосе.

В первой полосе через 4 года после обсыхания преобладают однообразные солеросовые заросли. Среди них часто пятнами встречаются сведа солончаковая, лебеда татарская. Во второй полосе растительный покров пока отсутствует, это так называемая «пауза» (Курочкина, 1979), которая в дальнейшем сменится квазиклимаксовой растительностью.

По мере удаления от уреза воды увеличивается концентрация солей в поверхностных слоях почвы и наблюдается дифференциация солей. Здесь широко распространились ерманыджингиловое, карабараково-ерманыджингиловое, карабараковое сообщества. На песчаных грунтах доминируют заросли сарсазана, поташника, селитрянки.

На основании различия характера тонкоилистых грунтов обсыхающего Аджибайского залива и опесчаненных Сарыбасского и Узынкаирского заливов, зарастающих пока однотипно, выделяются участки I_1, I_2. Мы предположили, что для илистых участков конечным этапом развития будут такыры, а для песчаных отложений — псаммофитная растительность.

II. Район с господством псаммофитной растительности на приморских песках и солончаковой растительности в межбугровых понижениях. Охватывает бывшие острова Тазбескум, Кабаклыата, Карабескум, Акчока, Сыйырсойган, Ордакум, Шыгыр, Орыссунгир, Абдурахман, Айырша, Самайкум, Дузлыкум и другие бывшие острова. Пески образовались за счет регрессии моря в пределах расчлененного эолового рельефа (Федорович, 1941; Денгина, 1956;

Кесь, 1969). Острова бывшего Акпеткинского архипелага теперь представляют собой песчаные гряды, а многочисленные заливы высохли и превратились в межгрядовые понижения и солончаки. Береговая линия резко изменилась и стала более прямолинейной. Таким образом, рельеф характеризуется чередованием гряд бугристых песков и засоленных низин.

На бугристых песках произрастают виды куянсуека (Ammodendron conollyi, A. longiracemosum), белый саксаул, различные виды джузгунов (Calligonum caput-medusae, C. eriopodum, C. aphyllum), черкез, из травянистых на закрепленных песках — илак (Carex physodes). Все указанные виды встречаются довольно обильно. У подножья бугров отмечается обилие ерманыджингила и карабарака. На засоленных местообитаниях куртинами произрастают акбаш, джантак.

Ближе к морю встречаются мокрые солончаки, покрытые зарослями сведы солончаковой. В устье Коксу очень пышно произрастает девясил каспийский (Inula caspica), характерный для морских солончаков.

Все впадины и низины заняты пухлыми солончаками, почти лишенными растительного покрова. По краям солончаков широко распространились заросли однолетних солянок, среди которых преобладает климакоптера аральская. Осенью созревшие плоды климакоптеры создают бело-розовый аспект.

Описываемая территория уже сейчас несет черты ландшафта солончаковых и солончаково-песчаных пустынь с преобладанием галофильных растений. В дальнейшем здесь будет наблюдаться увеличение засоленных площадей.

III. Район с сочетанием тамарисковых сообществ и молодыми туранговыми сообществами в авандельте. Представлен серией конусов устьевых частей протоков Амударьи 70—80-х годов. Здесь происходит интенсивное нарастание суши. В отложениях преобладают пески и супеси. Для рельефа характерны типичные устьевые формы (косы, многочисленные вытянутые понижения и мелкие высохшие русла).

Для растительности характерен молодой древесно-кустарниковый тугай. Эдификатор — туранга (Populus ariana, P. pruinosa). Встречаются заросли джингила (Tamarix pentandra, T. laxa) с участием джиды туркменской. Среди туранговых зарослей и на отмелях произрастают вейник, ива (Salix songarica).

IV. Район с господством тростниковой формации в сочетании с тамарисковым сообществом в живой дельте. Охватывает площадь дельты между берегом моря 60-х годов и линией, продолжающейся по широте протока Казахдарья. Характерные компоненты ландшафта — гривы вдоль крупных протоков: старый Таллык, Кипчакдарья и Акдарья. Пониженные части района заняты крупными озерами: Судочье, Шегекуль, Коксу, Закиркуль и Макпалкуль, площадь которых ежегодно увеличивается на время паводка Амударьи.

Длительный озерно-болотный режим на значительной площади способствовал накоплению тяжелого материала глин и суглинков, а породы легкого механического состава распространены только вдоль старых русел и в дельтах прорыва. Для данного района характерны луговые почвы разной степени засоления.

На гривах преобладают древесно-кустарниковые и травяные туган. В древесно-кустарниковых сообществах широко распространены туранговые, джингиловые заросли, изредка одиночно произрастает джида туркменская.

К понижениям рельефа приурочены травяные туган, в основном сообщества тростника и джантака, на озерах доминируют тростниково-рогозовые фитоценозы. Обсохшие юго-западные берега озера Судочье заняты мокрыми солончаками, заросшими солеросом. На пухлых солончаках изредка произрастают карабарак, сарсазан, ерманыджингил.

V. Район с господством тамарисковых сообществ с усыхающими туранговыми насаждениями дельты. Расположен между каналом им. Ленина и протоком Еркиндарья. Сложен переслаивающимися супесчаным и суглинистым материалом. В рельефе преобладают возвышенные межрусловые пространства, осложненные дельтами прорыва, прорезанные руслами водотоков 2—3-го порядка. Пониженные части заняты межрусловыми понижениями, сложенными более тяжелым материалом. Для растительного покрова характерно сочетание усыхающих взрослых древесных (Populus ariana, P. pruinosa. Elaeagnus turcomancia), кустарниковых (Tamarix pentandra, T. hispida, T. elongata, Halostachys caspica), крупнокорневищно-травяных тугаев по межрусловым повышениям (Phragmites australis, Alhagi pseudalhagi, Glycyrrhiza glabra, Karelinia caspica) и других травяных (Aeluropus litoralis, Elymus multicaulis, Sonchus asper) тугаев по понижениям и днищам обсохших озер.

VI. Район с господством черносаксауловой формации при участии итсигековых и однолетнесолянковых сообществ. К западу от Амударьи и до чинка Устюрта. Занят такыровидными солончаковыми почвами.

Растительный покров беден. В основном это заросли черного саксаула, итсигека. Куртинами в этих зарослях произрастают карган, джантак, кейреук, единично встречаются солянки (Salsola foliosa. S. crassa).

В этот район входит оз. Караумбет, примыкающие к нему скопления слабо закрепленных эоловых форм, выполненных, по мнению В. А. Ковды, В. В. Егорова (1953), псевдопесками, то есть глинистой породой, агрегированной под влиянием солей в переваемую крупу. Юго-западный берег озера покрыт изреженными зарослями различных видов галофитов, имеющих поясное распределение. Первая микрозона, 270—300 м ширины, от дна водоема занята сарсазанником с участием однолетних солянок, климакоптеры шерстистой, солянки Паульсена, сведы солончаковой. Затем

начинается микрозона поташника 35—50 м ширины, с указанными выше видами появляются однолетние солянки. Рельеф ровный, поверхность почвы трещиноватая с битыми ракушками. В поташниковую микрозону примешивается черный саксаул, переходя в зону поташниково-черносаксауловой ассоциации 290—300 м ширины. Здесь на поверхности почвы появляются мелковздутые солевые корки с обильными битыми ракушками. Компоненты поташниково-черносаксауловой ассоциации — боялыш, кейреук и сведа солончаковая. Следующая микрозона образована черкезово-черносаксауловым сообществом, ширина которой доходит до 160—180 м. На поверхности встречаются небольшие бугорки, образованные около молодого куста селитрянки. Последнюю, крайнюю зону образуют смешанные группировки вьюнка кустарникового, сведы мелколистной, селитрянки сибирской.

В северо-восточной окрестности оз. Караумбет часто встречаются крупные бугры-чокалаки, образующиеся главным образом около джингила или карабарака, часто у кустов селитрянки сибирской, сарсазана, карамыка, карабарака. Бугорки обычно небольшой высоты, 0,5—1 м.

VII. Район с господством древесно-кустарниковых, травяных тугаев с участием культурных и рудеральных растений в оазисе. Расположен в урочищах Заир, Аспантай, включает Думалакскую систему озер, старые протоки Казахдарьи и Еркиндарьи. Также занимает территорию Кегейлийского, Чимбайского, юго-западную часть Караузякского, Тахтакупырского и северо-западную часть Нукусского районов на левобережье Амударьи.

Поверхность территории сформировалась давно, примерно во второй половине XIX в. Давняя культура земледелия сильно изменила облик района. Основные элементы рельефа — современные крупные ирригационные каналы, коллекторные системы, а также невысокие внутрипойменные бугристые пески. На севере, где проходили крупные протоки, под слоем ирригационных наносов залегают русловые отложения средней мощностью 5—8 м. На северо-западе преобладают озерные отложения (до 10 м).

Глубина залегания грунтовых вод здесь определяется ирригационными условиями и тесно связана с горизонтами воды в магистральных каналах. Преобладают луговые почвы. Под влиянием орошения и интенсивного испарения водорастворимые соли накапливаются в верхних горизонтах, вследствие чего часть луговых почв переходит в разряд засоленных почв или даже вторичных солончаков. На орошаемых участках развиты лугово-такырные почвы разной степени засоления, в депрессиях среди орошаемых земель — болотные и болотно-луговые почвы.

Древесный тугай прерывистой линией тянется по берегам Амударьи, руслам Куванышджармы, Еркиндарьи и Шортанбая. Древостой здесь состоит из туранги арийской с лохом туркменским или ивой джунгарской. Из кустарников преобладают кызыл-

джингил, чингил. Из травянистых наиболее широко распространены солодка, кендырь и джантак. На прирусловых аллювиальных отложениях небольшие заросли образует вейник сомнительный. Изредка среди джантаковых и солодковых зарослей произрастает туйетабан. Кроме того, на орошаемых почвах по берегам каналов, водоемов в незначительном количестве произрастает тростник.

Растительность на лугово-засоленных почвах, мокрых и пухлых солончаках представлена галофитами: ажреком, акбашем, кермеком ушколистным, ерманыджингилом и карабараком.

В северной части района на значительных площадях распространены древесно-кустарниковые туги, простирающиеся узкими полосами на прирусловых валах Амударьи. Из древесных видов преобладает туранга арийская, из кустарников — виды джингила (Tamarix pentandra, T. hispida, T. laxa). В травяном покрове на увлажненных почвах и по берегам озер доминируют тростник, рогоз узколистный, на повышенных участках — ажрек, джантак и виды однолетних солянок. Необходимо отметить, что в данном районе встречаются крупные заросли джингилов, которые приходят на смену отмирающим древесным тугаям.

Часто встречаются различные виды рудеральных растений, из них преобладают гумай, вьюнок полевой, бассия иссополистная, дурнишник обыкновенный, латук татарский, горчак ползучий, горец птичий, осот шероховатый, клоповник широколистный, марь белая и марь красная.

Таким образом, в естественном покрове преобладают сообщества туранги арийской, джиды туркменской, кызылджингила, чингила, солодки, джантака, ажрека, акбаша, карабарака.

VIII. Район с господством вейниковых, солодковых и эриантусовых сообществ при участии туранговых, джидовых и тамарисковых сообществ. Неширокой полосой тянется вдоль правого берега Амударьи, от урочища Аккамыш до Нукуса (сюда включается и территория Амударьинского района на левом берегу реки).

Рельеф равнинный. Выделяются слабо возвышающиеся прикануальные гряды-дамбы, которые образованы при прокладке каналов и коллекторов. По периферии расположены пески, окружающие оазис, внутри оазиса — небольшие песчаные массивы.

Отличается от всех геоботанических районов низовьев Амударьи высоким коэффициентом земельного использования. Поэтому контуры природных растительных комплексов незначительные.

Растительность разнообразна. На речных отмелях широко распространены сообщества вейника сомнительного в сочетании с кызылджингилом. На возвышенной пойме, на лугово-аллювиальных почвах широко распространены сообщества солодки с эриантусом. Особенно характерен эриантус, он встречается в значительном количестве на перелогах и приарычных валах. На аллю-

виальных тугайных почвах развит древесно-кустарниковый тугай (Бадайтугай, Назархантугай), где доминируют туранга сизолистная, туранга арийская, джида туркменская, ива джунгарская, кызылджингил.

В местах длительного застоя воды господствуют тростник и рогоз узколистный. На супесчаных почвах доминируют джантак и туйетабан. На солончаках и сильнозасоленных почвах произрастают главным образом акбаш, ажрек, ерманыджингил и карабарак.

IX. Район с сочетанием полынных, биюргуновых, черкезовых сообществ на землях древнего орошения. Представляет неосвоенную часть древней дельты Акчадарьи. Начинается от Амударьи, ниже теснины Туямуюн, простирается на северо-восток по берегам старого русла Акчадарьи и вдоль системы озер, известной под общим названием Суярган. Затем включает восточную оконечность возвышенности Султануиздаг и прилегающие к ней участки Кызылкумского третичного плато. Восточная граница лежит между Амударьей и останцом Кукча.

Характерно чередование грядовых песков и такыров.

На полузакрепленных грядовых песках встречаются куртины аристиды (Aristida pennata, A. karelinii), джузгунов (Calligonum aphyllum, C. caput-medusae, C. microcarpum, C. eriopodum).

Межгрядовые песчаные понижения закреплены псаммофитной растительностью: осокой вздутой, двумя видами черкеза (Salsola richteri S. paletskiana), белым саксаулом, куянсуеком, джусаном. Такыровидные участки покрыты кейреуком и биюргуном. Многочисленные чокалаки образованы у кустов джингила и карабарака.

По границе с орошаемыми землями культурной полосы наблюдается джантак, кызылджингил, чингил, редко тростник. На окраинах песков, увлажненных сбросными водами, образуются солевые корки с ажреком, акбашем и ерманыджингилом.

На затопленных барханно-грядовых песках растут кызылджингил, ива джунгарская, ива Вильгельмса, реже туранга сизолистная, туранга арийская. В районе оз. Соккылы на мокрых солончаках произрастают сарсазан, ерманыджингил и карабарак.

X. Район с господством полынных биюргуновых, боялычных сообществ на равнине, черкезовых, джузгуновых и куянсуековых сообществ на песках останцовых возвышенностей. Участки, рассеянные среди низовьев Амударьи, приподняты над аллювиальной равниной на несколько десятков метров. Различаются участки: $X_а$ — Токмакатинской, $X_б$ — Кызылджарский, $X_в$ — Кусканатауский, $X_г$ — Бельтауский.

Характерно сочетание плоских глинистых равнин и бугристых песков разной мощности. Растительный покров представлен сочетанием биюргуново-джусановых и псаммофитных сообществ.

Эти подрайоны отличаются соотношением площадей указанных сообществ.

Останцовая возвышенность бывшего полуострова Токмаката расположена на южном берегу Аральского моря, к западу от устья Амударьи. В результате понижения уровня Аральского моря и обсыхания Муйнакской бухты полуостров полностью утратил былые очертания.

Рельеф слагается из 3 элементов: возвышенности в средней части полуострова, мелкобугристых песков северо-западной оконечности и прибрежных полос с большим количеством приморских дюн, сильно заросших ерманыджингилом и различными видами джузгуна (Calligonum aphyllum, C. caput-medusae). На некоторых участках возвышенности, занятых развеянными песками с очень тонкими прослойками бурого железистого песчаника, распространены ассоциации джусана (Artemisia terrae-albae). В центре северной оконечности полуострова отмечается значительное засоление верхних слоев почвы в результате высыхания мелких водоемов, здесь распространены типичные галофиты, доминирует сарсазан. Кроме указанных выше видов, на бугристых песках значительное место занимают заросли куянсуека, черкеза и белого саксаула.

Возвышенность Кызылджар расположена на север от г. Кунграда (левый берег Амударьи) и сложена третичными породами. Почва южной части глинистая, серо-бурая, в северной части распространены бугристые полузакрепленные пески. На серо-бурых почвах преобладают джусановая, боялышево-джусановая, кейреуково-боялышево-джусановая, балыккузово-биюргуновая ассоциации. На полузакрепленных песках общий фон создает черкезово-куянсуековая группа ассоциаций. Подножье возвышенности покрыто зарослями кызылджингила и местами джантаковыми сообществами.

Останцовая возвышенность Кусканатау находится на правом берегу Амударьи в современной дельте, понижается к северу и переходит в дельтовую равнину.

Рельеф расчлененный. Почвы в основном серо-бурые, местами встречаются бугристые пески. В растительном покрове на серо-бурых почвах преобладают кырыкбууновая, биюргуновая, кейреуково-джусановая ассоциации; на бугристых песках — черкезово-куянсуековая, куянсуеково-джусановая, джантаково-черкезовая и некоторые эфедровые сообщества.

На солончаково-такыровидных почвах широко распространены ерманыджингиловые, караганово-ерманыджингиловые, джантаково-ерманыджингиловые, акбашево-ерманыджингиловые сообщества.

Останцовая возвышенность Бельтау самая большая по площади. Расположена на северо-востоке дельты Амударьи. Представляет собой часть слабо наклоненного к северу столового плато, сложенного палеогеновыми и неогеновыми глинами и песча-

никами. Западная часть возвышенности крутыми склонами опускается к оз. Каратерень, восточная часть постепенно переходит в равнину Северо-Западного Кызылкума.

Рельеф волнистый, почвы серо-бурые в сочетании с навеянными песками. На серо-бурых почвах господствуют сообщества биюргунников с участием джусанников, на развеваемых песках — джузгуны (Calligonum aphyllum, C. caput-medusae). На склонах плато растительный покров сильно разрежен, иногда отсутствует. На развеянных песках встречаются виды астрагалов (Astragalus ammodendron, A. transcaspicus), черкез, куянсуек.

С точки зрения выделения так называемых групп дельтовых районов, предложенного В. В. Егоровым (1959), наша приморская группа районов близка к той, которую В. В. Егоров называет «культурно-плавневым», а дельтовая группа — к «гривно-полойным» районам. Прирусловые районы в чистом виде выделены быть не могут ввиду глубокой перестройки их человеком. Древнедельтовые районы в схеме В. В. Егорова не выделяются, но необходимость обособления этой группы диктуется широким распространением этого типа территории в нашем регионе. Таким образом, предлагаемые районы находятся в соответствии с современными принципами разделения дельт.

Для общей оценки динамики растительного покрова изучаемой территории мы сопоставили карты растительности низовьев Амударьи, составленные в разные сроки (рис. 3, 4). Сопоставляемые карты не совпадают по площади, поэтому сравнить их можно частично. Кроме того, сравнение осложняется и некоторыми различиями в характере легенды.

Огромный массив, который 25 лет назад представляли собой тростниковые пастбища с кугой (рогоз) на плавнях и тростниковые пастбища на участках, временно заливаемых водою, простиравшийся от Ширапи до северной границы карты, окружая возвышенность Кызылджар (от Кунграда на западе, до Кусканатау на востоке), в настоящее время распался на огромное число мелких разнородных контуров.

На его фоне обособились: разнотравно-тростниковые сообщества при участии Tamarix hispida, Halostachys caspica на межрусловых понижениях: танатоценозы тростника с сорняками Senecio subdentatus, Salsola paulsenii, Karelinia caspica; участки галофитных сорняков на обсохших внутридельтовых озерах; джингильники однолетние солянково-дерезовые (Tamarix hispida, Lycium ruthenicum, Climacoptera aralensis).

В совокупности все эти новообразованные сообщества составляют более 50% площади бывшего массива тростников.

Комплекс черносаксауловых и тамарисковых сообществ с однолетними солянками севернее Кусканатау, частично освоен и замещен комплексом усыхающих тамарисковых тугаев с фрагментами опустыненного туранговника.

Обширная площадь северо-западнее Кусканатау 25 лет назад была занята комплексом черносаксауловых однолетнесолянковых пастбищ с участием карабарака и тамариска, включавшая также джантачно-разнотравные пастбища, в большей своей части заня-

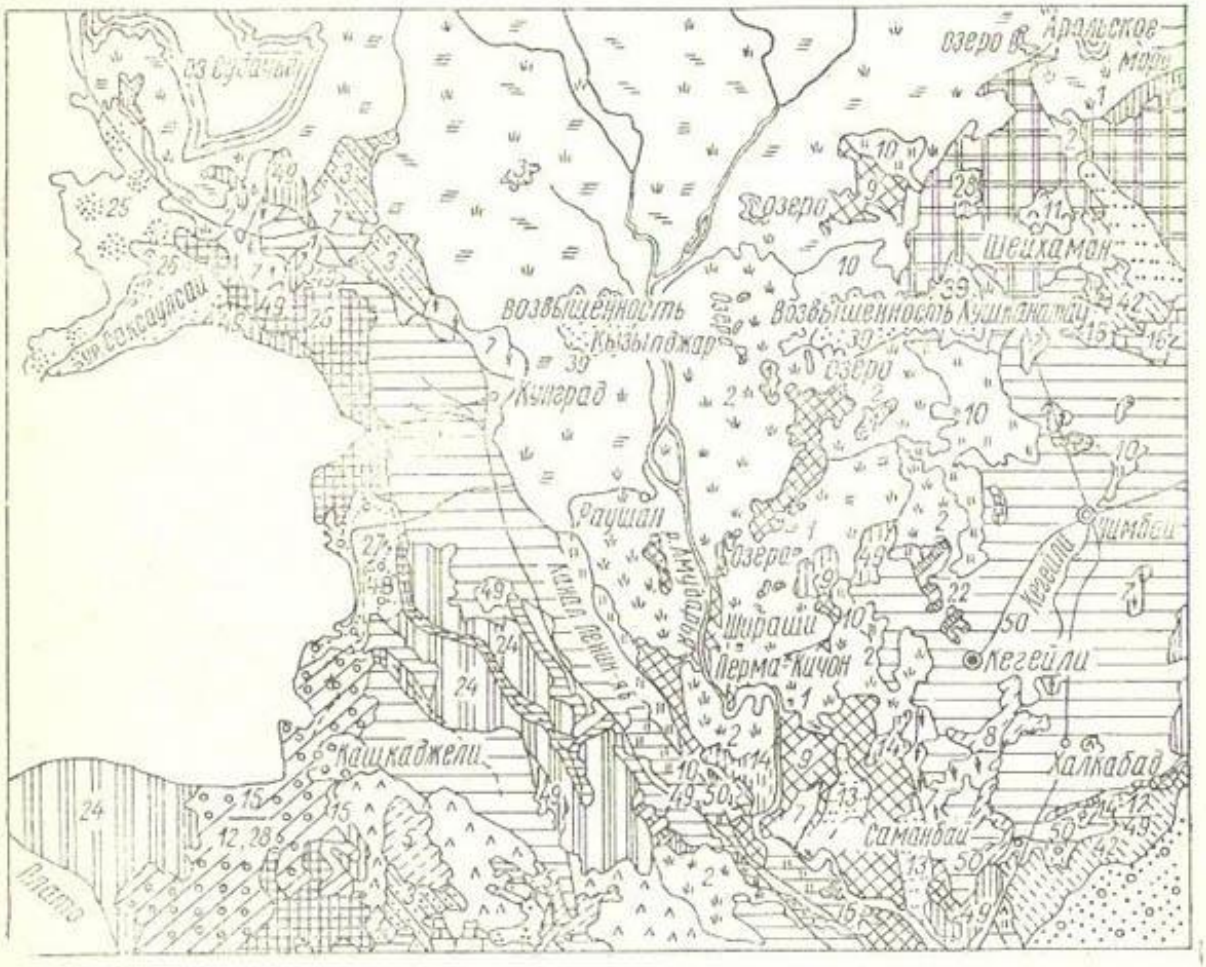


Рис. 3. Карта пастбищ и сенокосов низовьев Амударьи за 1959 г. (составлена Р. С. Верник, И. Ф. Момотовым).

та карабарачником тамарисковым; черносаксаульники сохранились лишь непосредственно у подножья Кусканатау.

От большого массива тростниковых плавней, лежащего южнее Кусканатау, остался лишь небольшой участок (не более 20% прежней площади). Остальная территория занята усыхающими тамарисковыми тугаями и танатоценозами тростниковых зарослей.

Урочище Айбугир, занятое ранее однолетнесолянковой джингиловой формацией, теперь представлено сочетанием итсигековых и однолетнесолянковых черносаксаульников с фрагментами тугайной растительности на площадях, подтопленных сбрасываемыми водами.

У подножья Устюрта, западнее Кунграда и Раушана значительно

расширился массив культурных земель, которые подступили почти к подножью плато Устюрт.

Растительность останцовых плато существенно не изменилась. Таким образом, большинство данных свидетельствует о том, что дельта значительно усыхает и засоляется. Однако в Айбугире и

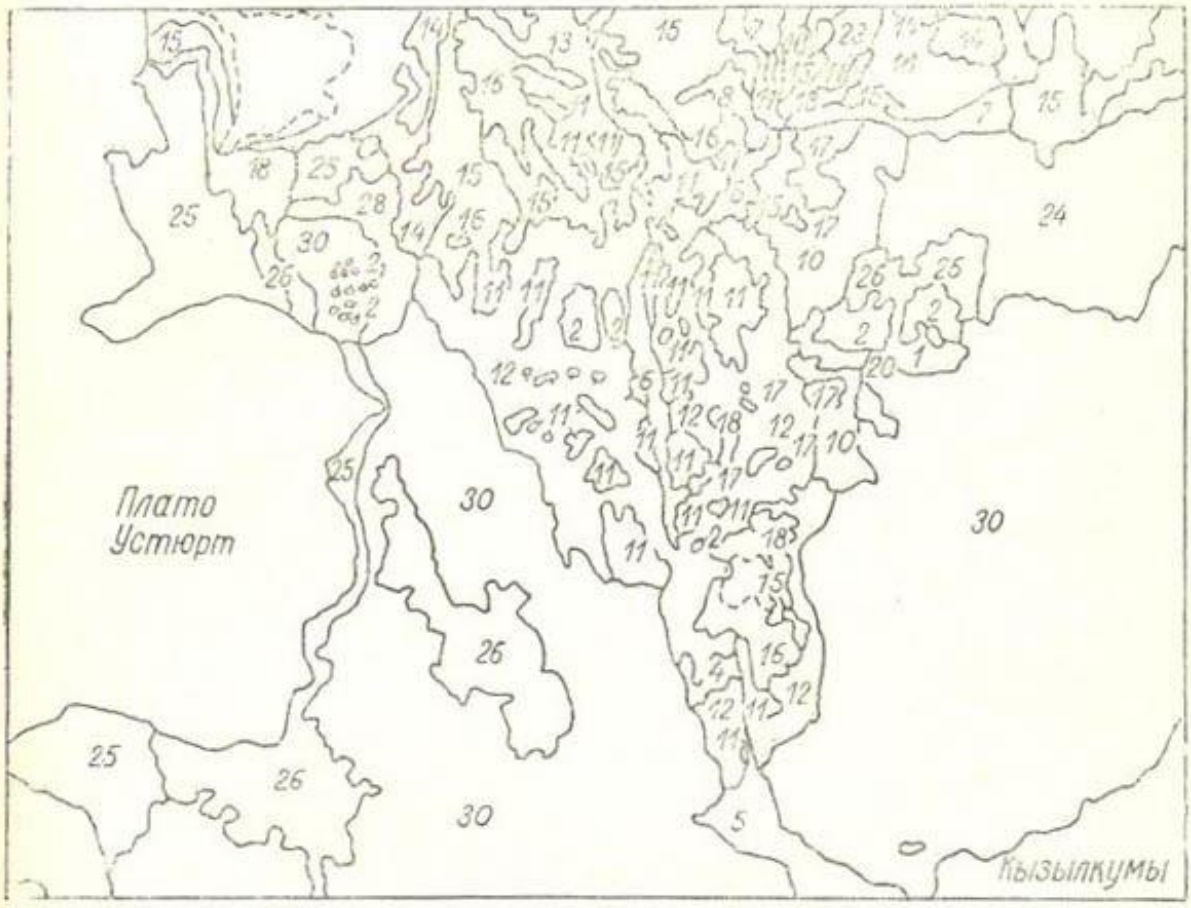


Рис. 4. Карта современного растительного покрова дельты Амударьи за 1980 г. (составлена Н. М. Новиковой, Л. Е. Марковой, А. Бахиевым, Ж. Жалгасбаевым). Легенда см. рис. 1.

у подножья чинка Устюрта отмечаются также прогрессивные хозяйственные изменения. Но площадь их пока незначительна.

Отмечаются значительные площади культурных угодий на крайних восточной и западной частях дельты.

Легенда к карте пастбищ и сенокосов низовьев Амударьи (рис. 3)

Тип долинных пастбищ

Группа тростниковых пастбищ

1. Тростниковые с кугой на плавнях.
2. Тростниковые на участках, временно заливаемых водой.
3. Тростниковые (40%) среди солончаков с джингилом и карабараком (60%).

4. Тростниковые с однолетними солянками (Salsola micrantherа, S. turcomanica) в бывших озерных понижениях.

5. Тростниковые с группами джингила в бывших озерных понижениях.

6. Тростниковые с кустами джингила и чингила и участками орошения (15%).

Группа злаково-разнотравных луговых пастбищ

7. Баттуаково (вейниково)-тростниковые с разнотравьем.

8. Крупнозлаково-буяновые (солодковые) с разнотравьем.

9. Тугайно-разнотравные среди турангово-кустарниковых зарослей.

10. Ажрековые среди зарослей джингила.

Группа джантаковых пастбищ

11. Джантаковые пастбища.

12. Тростниково-джантаковые пастбища.

13. Джантаково-разнотравные с кустарниками.

14. Джантаково-разнотравные с кустарниками и пятнами солончаков.

15. Джантаковые среди зарослей джингила.

16. Джантаковые с акбашем среди зарослей джингила.

17. Джантаковые с акбашем (50%) среди солончаков (50%).

18. Карганово-джантаковые с пятнами солончаков.

24. Однолетние солянки среди зарослей джингила.

25. Малопродуктивные из однолетних солянок среди джингила (60%), каргановых (30%) и черносаксауловых (10%) зарослей.

26. Однолетние солянки и эфемеры среди зарослей итсигека.

27. Комплекс малопродуктивных пастбищ из однолетних солянок и эфемеров среди зарослей джингила, итсигека (70%) и черносаксаульников.

Тип пустынных пастбищ

Группа черносаксауловых пастбищ

28. Черносаксауловые.

29. Комплекс черносаксауловых (50%) и разреженных зарослей однолетних солянок среди кустов карабарака и джингила (50%).

Группа биюргуновых пастбищ

39. Комплекс полынно-биюргуновых на серо-бурых почвах (70%) и рангово-белосаксауловых на коренных эоловых песках останцов (30%).

Группа травяно-кустарниковых пастбищ на бугристых и грядовых песках

42. Псаммофильно-кустарниковые с эфемерами.

Непастбищные угодия

48. Лесные насаждения (туранговые туги).

49. Солончаки с разреженной солянковой растительностью.
50. Культурно-поливная растительность.

Комплексы обозначены дробью (в числителе — преобладающая растительность).

Глава IV. СМЕНА РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ В СВЯЗИ С ИЗМЕНЕНИЕМ НЕКОТОРЫХ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ И ПОЧВЕННО-ГРУНТОВЫХ УСЛОВИЙ В НИЗОВЬЯХ АМУДАРЬИ

Растительный покров аллювиальной равнины низовьев Амударьи за последние 30 лет значительно изменился. Исчезли одни сообщества, на их месте появились другие, нередко резко различающиеся по составу основных компонентов. Процесс опустынивания охватил бóльшую часть дельты. Появились новые участки суши в приморской части дельты, зарастание которых растительностью происходит в процессе быстрой смены экологических условий.

В целях выявления механизма формирования современных растительных сообществ и роли экологических факторов в крайне динамических условиях среды мы изучали процессы смены сообществ в пространстве и времени. Каждое сообщество в сукцессионных рядах может выступать как индикатор определенных экологических условий, а ряды в целом — как индикаторы направления происходящих процессов.

В современной индикационной геоботанике индикация природных процессов считается осуществимой, разрабатывается теория и методика этого вопроса.

Первые сведения по геоботанической индикации процессов приводят Д. Н. Кашкаров (1933), Е. П. Коровин и Д. Н. Кашкаров (1936), Б. А. Быков (1970), краткий обзор современного состояния вопроса — С. В. Викторов, М. Т. Илюшина, И. В. Кузьмина (1970) и С. В. Викторов (1971).

В природных условиях не всегда удается проследить четкую границу между эндодинамической и экзодинамической сукцессиями. Наиболее верный способ геоботанической индикации — стационарные наблюдения. Однако они требуют длительного времени, что снижает их практическую ценность. На наш взгляд, более эффективна индикация по эколого-генетическим рядам, позволяющая ориентировочно индицировать процесс на основе маршрутных исследований.

В основе метода по эколого-генетическим рядам лежит представление о том, что в значительном количестве случаев фитоценозы, входящие в сукцесионный ряд, пространственно сопряжены и располагаются один за другим. Таким образом, возникают пространственные ряды сообществ, в которых участки фитоценозов лежат в той последовательности, в которой они сменяют друг

друга во времени. Такие ряды получили название эколого-генетических (Дохман, 1936). На возможность использования этих рядов для познания сукцессий и индикации условий среды указывали многие исследователи; обзор воззрений приводят Б. В. Виноградов (1964) и А. Г. Воронов (1973). Прикладное индикационное значение эколого-генетических рядов как показателей динамики засоления и увлажнения изучается многими исследователями.

Развитие растительности дельты необычайно сложно. Поэтому описание и интерпретация всех эколого-генетических рядов сейчас невозможны. Нам представляется более правильным выбрать и изучить некоторые из них. При выборе мы руководствовались двумя признаками: степенью территориальной распространенности ряда и его вероятной важности в жизни дельты. Изучали ряды, охватывающие наибольшую площадь, и ряды, которые указывали на изменение условий засоления и увлажнения. Мы исключили бóльшую часть межрусловых пространств, особенно в южной и центральной частях дельты, которые полностью освоены человеком, и на них сохранились настолько мелкие и измененные фрагменты естественной растительности, что построение каких-либо рядов невозможно.

Ф. Н. Чалидзе (1966) предложила схему динамики растительности для дельты Сырдарьи, она выделила ряды как для повышенных, так и для пониженных участков межрусловых пространств. В дельте Амударьи работы по планировке настолько деформировали естественный рельеф, что достоверное выделение даже таких элементов межрусловых пространств, как повышенные участки, какими оперирует Ф. Н. Чалидзе, невозможно. В приморской части дельты влияние человека пока невелико. Поэтому один из первых объектов нашего исследования — ряды, развивающиеся в районах, где обсохшая поверхность моря контактирует с аванпостами дельтовых образований. Во-вторых, мы выбрали ряд, формирующийся первоначально на каирах, а позже сливающийся с полосами тугаев, распространенных вдоль рукавов Амударьи. Хотя каждая из полос и узка, площади, занятые этим рядом, значительны и дают материал для познания начальных этапов формирования тугаев — этого важнейшего ландшафта дельты.

Мы исследовали также растительность прирусловых валов — наиболее возвышенных участков дельты. Изучали и крайние пониженные элементы рельефа дельты, различные котловины и низины, занятые водоемами (обычно постепенно зарастающими) или обсохшие озера, превратившиеся в солончаки. Характеризовали и эколого-генетические ряды внутридельтовых песков как места скопления слабоминерализованных грунтовых вод.

ПРИМОРСКАЯ ЧАСТЬ НИЗОВЬЕВ АМУДАРЬИ

Мы остановимся на одном из наиболее распространенных эколого-генетических рядов дельты Амударьи, имеющем большое

значение для прогнозирования эволюции всей дельты в целом, типичном для обсыхающих морских побережий и постепенно сливающимся с приморскими частями дельты.

Эколого-генетический ряд обсыхающих морских побережий начинается от донных грунтов недавно обсохшего дна моря. Здесь отсутствует высшая растительность, что не позволяет рассматривать ряд как чисто дельтовый,— он сочетает элементы дельтовых сукцессий и сукцессий обсыхающего морского дна.

По Л. Я. Курочкиной (1979), этот ряд можно оценить как лежащий в «поясе формирования экосистем» и лишь немного заходящий в «пояс трансформации экосистем». По классификации Л. Я. Курочкиной, «действующие в нем экологические факторы должны быть отнесены, в основном, к группе галогидрогенных приморско-дельтовых » и «галогидрогенных остаточно-морских».

Исходное звено ряда — заросли солероса. Всходов других видов солончаковых растений нет, поэтому ранние процессы формирования сообщества выражены слабо и по мере движения от необсохшего дна к берегу первоначально заметно лишь постепенное сгущение солероса, вскоре достигающего полной сомкнутости (покрытие от 90 до 100%).

В дальнейшем в солеросовые заросли внедряются микроценозы, лебеда татарская и сведа солончаковая. Фон продолжает создавать солерос, сведа и лебеда заселяют все микроповышения. Затем большая часть экземпляров солероса высыхает и отмирает, заменяясь сведой, лебедой и ерманыджингилом. Ерманыджингил быстро расселяется на микроповышения, чему сопутствует выпадение из травостоя лебеды, сведы, остатков солеросовых зарослей и проникновение бассии сибирской, бассии иссополистной, турнефорции сибирской, ажрека. На наиболее крупных повышениях появляются карамык, карабарак и сарсазан. Так формируется пояс ерманыджингиловых сообществ, лежащий за солеросовым поясом в пространстве и сменяющий его во времени.

Развитие сообществ солероса и комплексов с его господством — первая стадия почвообразования на участках морского дна, которые прилегают к приморской части дельты. Почвообразовательный процесс здесь охватил только верхние горизонты обсохшего дна, которые прилегают к приморской части дельты. Поэтому и индикация засоления может быть осуществлена здесь на небольшую глубину, 50—70 см. В этих пределах сообщества солероса индицируют очень высокое хлоридно-натриевое засоление с суммарным содержанием водорастворимых солей до 70% (табл. 27).

Гидроиндикационное значение сообщества солероса ограниченно. Почвенные разрезы и ручное бурение показывают, что грунтовые воды вскрываются под ними на глубине 0,8—1,5 м. Проникновение корневой системы солероса на такие глубины маловероятно. Поэтому здесь можно предположить только косвенную индикационную связь через обогащение почвы солями за счет капиллярного подтягивания высокоминерализованных растворов.

Таблица 27

Фитоиндикация засоления почв в низовьях Амударьи

Район преимущественного распространения формации	Формация	Ассоциация	Кол-во разрезов	Засоление, % макс.	Засоление, % мин.	Господствующие типы засоления
Приморская часть низовьев Амударьи	Солеросовая	Солеросовая	5	7,086	1,200	Во всех горизонтах и разрезах господствует хлорид натрия
	Карабараковая	Карабараковая	6	9,240	1.35	»
	Ерманыджингиловая	Ерманыджингиловая	5	2,182	0,644	»
		Карабараково-ерманыджингиловая	5	4,020	2 612	»
	Сарсазановая	Сарсазановая	5	24,400	2,056	В 3 разрезах преобладают сульфаты кальция, в 1—хлориды натрия, в 1—засоление резко варьирует по горизонтам
Райси развития тугайных и болотных растений	Вейниковая	Вейниковая	6	0.340	0,06	Во всех разрезах преобладают карбонаты натрия
	Кызылджингиловая	Вейниково-кызылджингиловая	4	0,964	0 058	В 2 разрезах господствуют сульфаты кальция, в 1—сульфаты натрия, в 1—карбонат натрия
		Кызылджингиловая	5	1,498	0.442	Во всех разрезах господствуют сульфаты кальция
		Тростниково-кызылджингиловая	5	6 680	0,520	4 разреза с господством сульфатов кальция, 1—с господством сульфатов натрия
	Солодковая	Солодково-вейниковая	4	1,324	0,328	3 разреза с господством сульфатов кальция, 1—с господством сульфатов натрия
		Эриантусово-солодковая	5	0,680	0 142	4 разреза с господством карбонатов натрия, 1—со смешанным засолением в разных горизонтах
		Ажрековосолодковая	5	4,590	0 05	Во всех разрезах преобладают сульфаты кальция и натрия
		Солодковая	5	1,816	0 05	Господство определенного типа засоления не выявлено, характерен максимум засоления в приповерхностных горизонтах

Продолжение табл. 27

Район преимущественного распространения формации	Формация	Ассоциация	Кол-во разрезов	Засоление, %		Господствующие типы засоления
				макс.	мин.	
		Акбашево-солодковая	5	4,728	0,502	Господство определенного типа засоления не выявлено, максимум засоления (0,8—4,7%) в приповерхностных горизонтах
		Карабараково-солодковая	5	3,5	0,65	Во всех разрезах господствуют хлориды натрия, максимальное засоление не выше 1%, глубже 1—1,5 м
	Туранговая	Туранговая	7	1,856	0,068	Господство определенных типов засоления не выявлено. При развитии ковра ажрека отмечается максимум засоления (1,3—1,8%) в приповерхностных горизонтах
	Джидовая	Ажреководжидовая	5	2,780	0,598	В 4 разрезах преобладают сульфаты кальция. Типичен максимум засоления (1,2—2,7%) в приповерхностных горизонтах
	Тростниковая	Тростниковая	5	1,19	0,122	В 4 разрезах преобладают сульфаты кальция
	Чингиловая	Колосняково-чингиловая	5	4,5	0,11	Преобладание определенного типа засоления не выявлено. Типично существование максимума (0,9—4,5%) в приповерхностном горизонте
		Разнотравно-чингиловая	5	10,5	0,08	Господствуют сульфаты кальция и натрия. Типично присутствие максимума засоления (0,5—10,5%) в поверхностном горизонте

Это подтверждается высоким содержанием солей в грунтовых водах. Оно колеблется от 14 до 102 г/л (табл. 28). Таким образом, определять конкретные интервалы минерализации грунтовых вод по растительности на обсохшем дне затруднительно и геоботанические индикаторы могут указывать лишь на ее общий высокий уровень.

Пояс сообществ ерманыджингила лежит на некотором удалении от недавно обсохшей поверхности моря, на слабо выражен-

Таблица 28

Гидроиндикация в низовьях Амударьи

Район преимущественного распространения формации	Формация	Ассоциация	Кол-во пунктов	Глубина залегания воды, м		Минерализация, г/л		Примечание
				макс.	мин.	макс.	мин.	
Приморская часть низовьев Амударьи	Солеросовая	Солеросовая	5	4,0	1,0	102,38	14,73	—
	Карабараковая	Карабараковая	16	3,1	0,76	60,20	6,88	—
	Ерманыджингиловая	Ерманыджингиловая	7	3,6	0,9	24,21	12,09	—
		Карабараково-ерманыджингиловая	3	1,2	0,75	34,16	10,12	—
		Акбашево-ерманыджингиловая	4	3,6	1,3	5,8	1,04	—
	Сарсазановая	Сарсазановая	3	1,2	0,8	155,52	11,93	—
Район развития тугайных и болотных растений	Вейниковая	Вейниковая	7	1,33	0,30	1 89	0,10	В районе Зайкуль в 3 разрезах на глубине 50 см вскрыта вода минерализацией 0,1—0,37 г/л
	Кызылджингиловая		4	2,44	0,76	3,96	0,55	Наименее минерализованные воды (0,5—1 г/л) залегают не глубже 1 м
		Тростниково-кызылджингиловая	4	2,0	0,83	4,54	1,05	—
	Солодковая	Вейниково-солодковая	4	1,46	1,13	1,96	0,46	Наиболее минерализованные воды лежат глубже 1 м
		Эриантусово-солодковая	5	2,0	0,9	0,80	0,48	—
		Ажреково-солодковая	4	2,1	0,5	4,92	1,04	В двух случаях вода не вскрыта до 3 м
		Акбашево-солодковая	5	3,0	0,9	4,68	1,71	—

Продолжение табл. 28

Район преимущественного распространения формации	Формация	Ассоциация	Кол-во пунктов	Глубина залегания воды, м		Минерализация, г/л		Примечание
				макс.	мин.	макс.	мин.	
Область развития внутридельтовых песков		Солодковая	3	2,1	1,1	1,71	1,46	—
		Карабараково-солодковая	3	2,1	1 57	6,13	4,0	—
	Туранговая	Туранговая	5	4,70	2,16	2,60	0,54	—
	Тростниковая	Тростниковая	5	4,0	0,64	20,45	0,73	Наименее минерализованные воды залегают не глубже 1 м. При минерализации выше 15 г/л тростник представлен стелющейся формой
	Чингиловая	Колосняково-чингиловая	4	2,05	0,65	4,16	0,75	Наименее минерализованные воды лежат не глубже 1,5 м
		Разнотравно-чингиловая	5	2,77	0,65	4,68	2,05	—
		Комплекс ассоциации ерманыджингила и акбаша	4	1,3	0,7	1,82	1,0	—
		Комплекс ассоциаций кермека и акбаша	3	2,3	1,1	9,74	9,0	—
		Комплекс ассоциаций ерманыджингила, ажрека	7	2,8	1,4	25,8	24,50	—

ных повышениях, которые, очевидно, следует причислять уже к частям дельты, наиболее выдвинутым к морю (аванделыта, по Ф. Н. Чалидзе). Генетическая связь этого пояса с предшествующим ему солеросовым очевидна. Ее подтверждает огромное число экологических реликтов, представленных мелкими участками сведово-лебедово-солеросовых микрокомплексов, рассеянных по фону ерманыджингиловой формации, а также изрезанность границ солеросников и ерманыджингильников, постепенность перехода между ними и часто наблюдающаяся островная структура границ.

Ерманыджингиловая формация представлена в основном чистыми сообществами ерманыджингила и отчасти ерманыджингила с карабараком. Характерная черта их — частое образование крупных фитогенных бугров — чукалаков, склоны которых обычно заселяются однолетними галофитами, реже — карабараком и сарсазаном.

Смена солеросников сообществами ерманыджингила индицирует значительное снижение хлоридно-натриевого засоления почв: под солеросниками засоление в верхних горизонтах, по нашим данным, не ниже 1,0%, под формацией ерманыджингила снижается до 0,1%, хотя продолжают господствовать хлориды натрия. С глубиной засоление возрастает до 1—2% (иногда более). При этом в индикационном отношении для оценки засоления почв важно не появление ерманыджингила, а смена солероса умеренно галофильными видами. Ерманыджингил представляет интерес лишь с точки зрения картирования, так как подчеркивает границу между солеросом и другими травянистыми галофитами, и для гидроиндикации, поскольку он является глубоко корневым фреатофитом. В боковых стенках крупных коллекторов в приморской части дельты проникновение корней его прослежено (в 3 случаях) до 3—3,8 м, причем корни были значительной толщины и, вероятно, проникали на глубину не менее 5 м.

Воды в пределах пояса с господством ерманыджингиловых сообществ вскрываются на глубине 1—3,0 м. Минерализация их колеблется в широких пределах (1—34 г/л) (табл. 28) при господстве хлоридов натрия. Таким образом, по сравнению с солеросниками значительно снижается нижний предел минерализации. Наибольшая минерализация отмечается под ерманыджингилово-карабараковыми сообществами, наименьшая — акбашево-карабараковыми.

Ерманыджингильники на обсохшем морском дне представлены двумя ассоциациями — ерманыджингиловой, где доминирует эдификатор формации, сопровождаемый немногими однолетниками-галофитами, и карабараково-ерманыджингиловой. Ерманыджингиловая контактирует с поясом солероса и обозначает снижение засоления в верхнем 0,5 м слое почвы; содержание водорастворимых солей колеблется здесь от 0,7 до 2,18% при господстве хлоридов натрия (табл. 27). Почвы под ассоциацией более развиты и мощны, чем под солеросниками, и почвенные горизонты более четко

дифференцированы. Снижение засоления подчеркивается увеличением флористического состава. Карабараково-ерманыджингиловая очень бедна флористически и распространена мелкими участками среди ассоциации ерманыджингила, обозначая очаги высокого засоления. Содержание солей в верхнем 2 м слое почвы в основном от 0,6 до 4,0%, а минерализация грунтовых вод иногда возрастает до 34 г/л (табл. 28). Появление этой ассоциации обозначает первый этап формирования следующего звена данного эколого-генетического ряда — карабараковой формации.

Карабараковая формация образует участки, контактирующие с поясом ерманыджингиловых сообществ и представлена ерманыджингилово-карабараковой и карабараковой ассоциациями. Эти два сообщества — элементы ряда, сменяющие друг друга во времени и пространстве. Сначала возникает ерманыджингилово-карабараковое сообщество. Ему предшествует расселение карабарака среди ерманыджингила, формирование карабараково-ерманыджингилового сообщества и разнообразных микрокомплексов с его участием. Сначала возникают группы кустов карабарака на всех микроповышениях. Обычно это сопровождается сильным разрыхлением грунта, вызванным прогрессирующим обсыханием, биохимическими процессами переноса солей карабараком и обогащения солями поверхностных горизонтов почв за счет опада карабарака. Непосредственная причина разрыхления (как и на более ранней стадии развития данного эколого-генетического ряда) — перекристаллизация солей. Однако в микрокомплексах с участием карабарака она развита настолько сильно, что местами грунт приобретает характер соляного псевдопеска и может развеваться ветром. Так создаются очаги солевой дефляции. Прогрессирующее засоление приводит к тому, что из всего сообщества сохраняются в качестве доминантов сначала ерманыджингил и карабарак, а затем — лишь карабарак,

В очень незначительном обилии к карабараку присоединяются ажрек, чингил, туйетабан и климакоптера шерстистая. На большей части территории приморской части дельты карабараковая ассоциация представлена чистыми зарослями. Все перечисленные выше виды крайне угнетены. Генетическая связь приморских участков формации карабарака с предшествующей ей ерманыджингиловой формацией бесспорна. Смена ерманыджингиловых сообществ карабараковыми — показатель сильнейшего возрастания засоления; под карабарачниками оно достигает 9%, в верхней полуметровой толще — не менее 1%. Минерализация воды 26,0—60 г/л. Тип засоления не изменяется, так как почти везде продолжают господствовать хлориды натрия (табл. 28). В современной приморской части дельты карабарачники образуют последнюю фазу сукцессии.

Таким образом, основной эколого-генетический ряд в области контакта авандельты с обсыхающим дном моря включает в себя три последовательно сменяющих друг друга звена: солеросо-

вые, ерманыджингиловые и карабараковые сообщества. Однако местами ряд осложняется за счет сообществ сарсазана, приходящих на смену сообществам карабарака там, где солевая дефляция развивается с наибольшей силой и грунт превращен в соляной перевеваемый псевдопесок. Пухлость субстрата — главное отличие эдафических условий карабарачников и сарсазанников. Более существенно различаются гидрохимические условия, поскольку сарсазанники связаны с рассолами очень высокой концентрации. В целом сарсазанники можно рассматривать как локальный элемент приморского эколого-генетического ряда.

Приводим обобщенную схему эколого-генетического ряда при зарастании обсыхающего дна Аральского моря.

Сообщества Salicornia herbaceae
Сумма солей 1,2—7,0%
Тип засоления хлоридно-натриевый
Минерализация воды 14—102 г/л

↓

Сообщества Tamarix hispida—Aeluropus litoralis, Karelinia caspica
Сумма солей 0,6—4,0%
Тип засоления хлоридно-натриевый
Минерализация воды 1—34 г/л

↓

Сообщества Halostachys caspica.
Сумма солей 1,3—9,2%
Тип засоления хлоридно-натриевый
Минерализация воды 6—60 г/л

Сообщества Halocnemum strobilacea
Сумма солей 2—25%
Тип засоления хлоридно-натриевый
Минерализация воды 11—155 г/л

Описанный ряд в целом индицирует волнообразное изменение степени засоления верхних горизонтов почвы: сначала снижение, а затем резкое возрастание. При этом тип засоления остается постоянным и характеризуется господством хлоридов натрия. Исходный уровень засоления обозначается формацией солероса, снижение его — сообществами ерманыджингила, возрастание — карабарачниками и сарсазанниками.

По данным литературы, описанный нами ряд очень своеобразен и ему нет аналогов. Наиболее постоянный элемент приморских эколого-генетических рядов — формация солероса. В качестве начального звена формирования растительного покрова отмечена на маршах побережья Англии (Gardner, Wieslander, 1957; Jaonanessen, 1964; Mac-Mahan, 1968). Пионерные группировки солероса описаны на берегах Средиземного моря в Тунисе (Berger—Lan-

defeldt, 1959), Египте и Ливии (Batanouny and Batanouny, 1968), в Сомали по берегу Таджурского залива (Aubertnun de la Rue, 1939). В большинстве случаев солеросники имеют такое же значение, как в ряду, описанном нами, создавая первый этап зарастания грунтов, еще не затронутых почвообразованием. К сожалению, галоиндикационное значение сообществ солероса не оценивалось, однако постоянные упоминания о солевых веществах и налетах на почве, «соляной пудре» на вегетативных органах солероса позволяют предполагать его связь с засоленными местообитаниями.

Следующее звено описанного нами эколого-генетического ряда встречается в геоботанических работах очень редко. Галофильные тамарисковые сообщества отмечены на западном берегу Красного моря, фитогенные бугры — на Средиземноморском побережье (Batanouny a. Batanouny, 1968). Карабараковая формация как этап сукцессионных смен на берегах морей не указывается. Сарсазанники отмечены в Тунисе (Berger—Landefeldt, 1959), но в закрытых зарастающих депрессиях — «себхах».

М. А. Монахов (1970), изучавший структуру растительного покрова на берегах Средиземного и Красного морей, на окраинах пустыни Намиб и в дельте Тигра и Евфрата, приводит много примеров заселения обсохшей придельтовой части морского дна солеросниками и последующей смены их сарсазанниками. Однако в дальнейшей эволюции приморских территорий М. А. Монахов отводит много места солончаковым лугам, отсутствующим в нашем ряде. Кроме того, он нигде не указывает карабарак.

Таким образом, зафиксированный нами ряд, своеобразен и имеет локальное значение.

Для Каспийского моря группу эколого-генетических рядов в районе древней дельты Эмбы описала Л. Н. Тагунова (1957, 1960). Эти ряды мало сходны с изученными нами, поскольку здесь пески частично надвигаются на обсохшие приморские солончаки. Однако Л. Н. Тагунова также отметила некоторые черты волнообразной изменчивости засоления: снижение непосредственно после обсыхания и резкое возрастание при поселении многолетних галофитов (в районе работ Л. Н. Тагуновой — заросли сарсазана).

Смены растительности на маршах побережья Каспия охарактеризовал В. В. Егоров (1954). Здесь эколого-генетический ряд замкнутых лагун начинается зарослями солероса и сведы и эволюционирует в сторону образования бугристых солончаков с сарсазаном.

Очень сходен с рядом, описанными нами, один из вариантов эколого-генетических рядов, выявленный И. Н. Бейдеман в Мильской степи (Закавказье) (Бейдеман, Беспалова, Рахманина, 1962): плавневые солончаки с однолетними галофитами сменяются зарослями карабарака на солончаковых почвах, причем внедрение карабарака в однолетнесолянковые сообщества обозначает

заглубление высокоминерализованных грунтовых вод. Однако, по И. Н. Бейдеман, в дальнейшем карабарачники сменяются зарослями каргана и полынниками. Этих фаз эволюции растительного покрова в нашем районе мы не наблюдали.

Для северного (отчасти и для восточного) побережья Аральского моря С. В. Викторов (1971б) описывает трехчленный эколого-генетический ряд, в который входят заросли солероса, сменяемые зарослями сведы солончаковой и, затем, сарсазанниками. Начальные звенья этого ряда сходны с описанными нами. Однако на изученной нами территории сведа не создает особого звена ряда, а является второстепенным компонентом микрокомплексов. Карабараковая формация в этом ряде отсутствует. Однако общая направленность процесса, как и на нашей территории, заключалась в росте засоления при постоянстве хлоридно-натриевого его типа.

Рассмотрим смены растительности в юго-восточных, присырдарьинских частях побережья Арала. По наблюдениям Р. Х. Киевской (1979), характерна такая последовательность: заросли сведы разнолистной; отмирание зарослей сведы и дефляция субстрата; комплекс сообществ лебеды на повышениях и разреженные группировки поташника олиственного и карабарака в понижениях; комплекс джингиловых тугаев (Tamarix ramosissima) и солончаковых лугов с ажреком и франкенией; иссушение почвы тугаем и отмирание его; дефляция и поселение кустарниковых псаммофитов.

В урочище Босай Г. Б. Макулбекова (1979) отмечает комплексность сообщества галофитов на обсыхающем дне и сочетание в микрокомплексах как сообществ солероса, сведы и лебеды, так и сарсазана. По предположениям автора, эти микрокомплексы могут эволюционировать в зависимости от местных условий по трем различным путям: к песчаной пустыне с белым саксаулом; к полынным и полынно-биюргуновым комплексам; к черносаксаульникам (в последнем случае эволюция идет через сообщества сарсазана и карабарака).

Наиболее сходны с описанными нами ряды, которые наблюдала Н. Ф. Можайцева (1979) в районе урочища Каска Кулан и лежащих около него островов, примыкающих к современной дельтовой равнине Сырдарьи. Автор выделила здесь 3 типа местообитаний, каждое из них характеризуется своим эколого-генетическим рядом. В западной заостровной части ряд начинается зарослями сведы разнолистной, в конечных этапах его развития появляются многолетние галофиты (виды их не уточнены), сменяемые тугаями и сообществами псаммофитов. На восточной подветренной части островной цепи ряд завершается солончаками с сарсазаном. На обсохшей отмели между берегом и цепью островов фон также создают разреженные сарсазанники, среди них рассеяны мелкие скопления песков. Наконец, на аллювиально-дельтовой равнине, на месте исчезнувших тростниковых болот (плавен),

сформировались комплексы многолетних галофитов. Сарсазанники занимают понижения, карабарак и поташник олиственный — повышения. Сумма солей под сарсазанниками 1—4%, максимум — на поверхности, господствуют хлориды, в некоторых горизонтах преобладают сульфаты. Автор считает, что территория, блокированная островами,— арена интенсивного соленакопления. В рядах, описанных Н. Ф. Можайцевой, отсутствует стадия ерманыджингиловых и карабараковых зарослей, но тенденция к прогрессирующему засолению общая с рядами, описанными нами.

Таким образом, эколого-генетические ряды приамударьинской части обсохшего дна Арала отличаются от всех рассмотренных выше региональных эколого-генетических рядов, которые завершаются сменой хлоридно-натриевого засоления сульфатно-кальциевым или смешанным с почти паритетным участием хлоридов натрия и сульфатов кальция. Мы такую смену засоления в области контакта аваидельты и обсохшего дна моря не наблюдали.

Поэтому необходимо разрабатывать детальные локальные индикационные схемы и быть крайне осторожным в экстраполяции этих схем даже в пределах Арала.

Можно заключить, что приморские части дельты и контактирующие с ними части обсыхающего морского дна эволюционируют в направлении образования солончаковой пустыни. Особенно неблагоприятными могут оказаться расширения площадей сарсазанников с соленосными псевдопесчаными субстратами. Они станут очагами соляных бурь, которые будут сопровождаться рассеиванием соляной пыли на большие расстояния.

На рис. 5 приведен обобщенный экологический профиль ряда, построенный путем генерализации трех конкретных профилей.

Быстрый темп обсыхания дна Аральского моря в приамударьинской части обусловливает появление новых массивов солеросовых зарослей, возникает реальная угроза возникновения в Юго-Западном Приаралье обширного региона с господством солончаковых пустынь.

Эколого-генетический ряд, развивающийся на берегах Аральского моря и в приморской части дельты, имеет аналоги во внутренних частях дельты, обсыхающих временных водоемах и обсыхающих озерах.

Временными водоемами могут быть протоки, утратившие связь с основными магистральными рукавами Амударьи, старицы, заполнившиеся водою во время паводка, а в остальное время года существующие как временные озера.

Формирование растительного покрова водоемов протекает двумя различными путями. Один из них, который мы условно называем зарастанием, начинается с появления в воде полупогруженных макрофитов, другой — обсыхание — начинается с высыхания водоема, без его зарастания. Рассмотрим первый процесс. Исходный член формирующегося здесь эколого-генетического ряда — сомкнутые и высокие чистые заросли рогоза или с участием не-

которых видов, имеющих ничтожное обилие. Это обусловлено значительной глубиной водоема и сохранением проточности, которая проявляется постоянно (боковая фильтрация) или эпизодически (временное затопление). Минерализация воды под зарослями рогоза уже значительна. При прекращении затопления и кольматации всех фильтрационных путей замечается разреживание зарослей за счет частичного отмирания, причем фрагменты сохраняются в виде танатоценозов (Викторов, Чикишев, 1976), и уменьше-

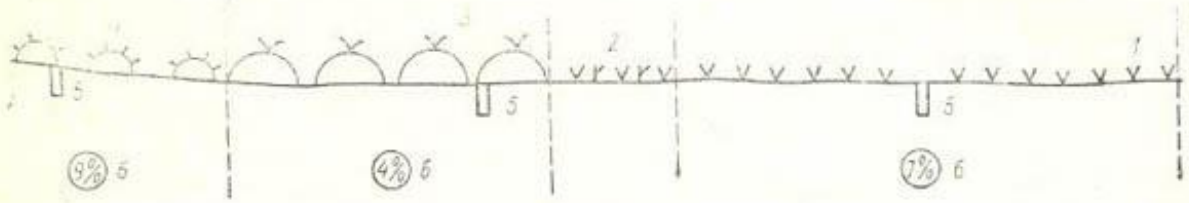


Рис. 5. Обобщенный геоботанический профиль в области контакта авандельты и обсохшей поверхности моря.

1 — заросли солероса, *2* — заросли солероса с участием лебеды татарской, *3* — заросли ерманыджингила на буграх-чоколаках, *4* — заросли карабарака, *5* — шурфы, *6* — максимальное засоление в шурфах, *7* — границы сообществ.

ния высоты рогоза (так как молодые экземпляры не дорастают до средних размеров). Появление сопутствующих рогозу галофильных видов обозначает более поздние стадии минерализации.

Следующее звено эколого-генетического ряда — тростниковые сообщества. Тростник появляется сначала как второстепенный компонент в рогозовых зарослях. По нашим данным, рогозовые заросли с участием только тростника встречаются в водоемах с минерализацией не ниже 5,0 г/л, до 9,0 г/л. Такие участки описаны у озера Караой (Чимбайский район) и в районе озера Чохат (Караузякский район). Появление гликофитов, даже при умеренном обилии, указывает на слабо солоноватые воды. Так, в районе Караузяка рогозовые заросли с осокой ложносытой и камышом приморским развивались при минерализации 1,84 г/л. В основном минерализация воды в рогозовой формации колеблется от 1,7 до 9,0 г/л (табл. 28).

Обращает внимание, что на водоемах, где отмечена наименьшая минерализация, заметно увеличивается высота рогоза (до 250 см). При увеличении минерализации доминант становится низкорослым (не более 160 см), изреживается, проективное покрытие снижается до 40—50%. Это дает основания утверждать, что сообщества рогоза с гликофитами выступают как индикаторы слабо солоноватых вод, тогда как флористически бедные варианты с низким ростом доминанта указывают на повышенную минерализацию.

В дельтах других аридных районов рогоз является индикатором пресных или слабо солоноватых вод (Востокова, 1961; Востокова и др., 1962) с устойчивой амплитудой минерализации. Так, по данным Ф. Н. Чалидзе (1966), в дельте Сырдарьи интервал

минерализации вод под этими фитоценозами близок к указываемому нами — 3,5—9,2 г/л. Таким образом, обе приаральские дельты по этому индикатору сходны.

В дальнейшем наблюдается постепенная смена рогозовых зарослей тростниковыми. Обилие тростника по мере движения от центра водоема к периферии постепенно возрастает и на берегу тростник становится доминантом, а участки рогозовых зарослей сохраняются среди тростниковых сообществ в виде экологических реликтов. Галофиты (солерос, сведа солончаковая) в разреженных рогозовых зарослях местами становятся обильными. Особенно типичен для тростниковых зарослей по берегам водоемов акбаш, реже встречаются ерманыджингил, карамык, чингил. Внедрение в тростниковые сообщества галофитов — индикатор превращения водоема в непроточный соленый с заиленным дном. К сожалению, мы не встретили законченного ряда (см. схему). Однако общая тенденция к возрастанию засоления несомненна, что позволяет предположить, что тростниковые заросли сменяются солончаками. Для бассейна р. Урала такую смену указал И. В. Ларин (1953). В этом убеждает и анализ ряда, развивающегося на обсыхающих озерах.

Приводим обобщенную схему смены растительности внутридельтовых водоемов при их зарастании.

Открытое зеркало воды

↓

Сообщества Typha angustifolia (иногда с участием Phragmites australis)
На мелководье минерализация воды 5—9 г/л

↓

Сообщества Phragmites australis с Typha angustifolia

↓

Сообщества Phragmites australis
Минерализация воды до 20 г/л

↓

Сообщества Phragmites australis с Aeluropus litoralis, Tamarix hispida, Halostachys caspica

↓

Голый солончак

↓

Сообщества Typha angustifolia с Carex pseudocyperus, Bolboschoenus maritimus и др. Минерализация воды не выше 20 г/л

↓

Сообщества Tamarix pentandra

↓

Сообщества Haloxylon aphyllum

В низовьях Амударьи очень широко распространено обсыхание озер. Много обсохших озер, эволюционирующих в солончаки.

Исходное звено ряда на обсыхающих озерах — открытая поверхность дна, лишенная растений. На ней заметен тонкий налет солей, придающий ей беловатый цвет (хорошо заметный на аэрофотоснимках в виде светлого фототона). Под ним залегает войлокоподобный горизонт, образованный, очевидно, слежавшимися остатками водных растений. Мощность его может достигать 20—30 см. Он подстилается суглинками, супесями или песками, но сильно заиленными. Изредка на нем произрастают единичные кусты карабарака. Второе звено ряда — танатоценоз тростника с многочисленными, хорошо развитыми экземплярами карабарака и ажрека, обычно также отчасти отмершими. Это звено образует пояс вокруг незаросшего центра озерной депрессии. По мере движения к периферии он сменяется поясом комплексной структуры. Фон его обычно образуют тростниковые сообщества, в них вкраплены мелкие участки ажрековых лужаек, кермеково-акбашевых и ажреково-ерманыджингиловых. Засоление под ажреково-ерманыджингиловыми лужайками колеблется от 0,5 до 3% при господстве сульфатов.

Обобщенная схема смен растительности в высыхающих внутридельтовых водоемах

1. В котловине водоема открытое мелководное зеркало воды

↓

Луговый солончак с танатоценозами тростника

↓

Комплекс сообществ Tamarix hispida, Aeluropus litoralis, Halostachys caspica
Засоление 0,5—3%

↓

Солончак с Tamarix hispida и Halostachys caspica
Засоление 1,3—3%

2. На берегу водоема по мелководью заросли Phraqmites australis

↓

Сочетание частично погибших зарослей Phragmites australis и сообщества Aeluporus litoralis, Tamarix hispida, Karelinia caspica. Засоление под разными сообществами сильно варьирует — от 1,5 до 4%

↓

Солончак с Tamarix hispida, Halostachys caspica
Засоление 1—9%

Окраины озерной депрессии заняты поясом тростниковых сообществ, в фон которых вкраплены участки тростниково-ажрековой ассоциации. Если попытаться на основе рассматриваемого ряда реконструировать историю усыхания озера, то она может быть представлена в следующих чертах. Очевидно, первоначально бо́льшая часть озерной впадины и часть дна зарастают тростником. Однако в центре остается открытое зеркало воды, не покрытое растительностью. Потом следует стадия обсыхания. Она протекает быстро, так как вся водная растительность, высыхая, опускается на дно и образует компактный слой. Если бы высыхание

растягивалось, то в донных отложениях должны были чередоваться органические и неорганические прослойки.

После высыхания озера начинается процесс засоления. Он протекает наиболее интенсивно в центре озерной депрессии, слабее и замедленно — на ее периферии. Очевидно, этот процесс сопряжен с продолжением обсыхания и снижением уровня грунтовых вод. В результате засоления тростниковые заросли частично гибнут и среди них расселяются галофиты (сведа солончаковая, бассия иссополистная и др.). При этом наиболее глубококорневые и солевыносливые галофиты заселяют те части озерной депрессии, которые обсохли раньше. Реконструкция процессов эволюции обсыхающих озерных котловин схематична, однако показывает, что они обсыхали несколько иначе, чем существующие, постепенно усыхающие водоемы. Наиболее трудно объяснить наличие фазы быстрого усыхания. Е. А. Востокова (1961) на примере анализа аэрофотоизображения озера Акчакуль (Берунийский район) показала, что при постепенном усыхании озера на его берегах формируется ряд узких полос прибрежных тугаев, обозначающих уровни стояния озера. В изучаемом нами районе количество таких озер невелико и для большинства их типично поясное строение растительного покрова, описанное выше. Причина быстрого усыхания озер — широкое мелиоративное освоение дельты и прилегающих к ней равнин и, в частности, сильное расширение площадей рисосеяния, отвлекшее огромное количество воды.

Объединение двух описанных нами эколого-генетических рядов (обсыхающие временные водоемы и озера) в один допустимо, но не может быть доказано достоверно. В прошлом эти ряды были, вероятно, очень близки и взаимосвязаны. Так, Р. С. Верник, З. А. Майлун, И. Ф. Момотов (1964) приводят единый ряд смен на глинистых озерных отложениях. Его исходные звенья близки к нашему ряду современных усыхающих водоемов (рогозово-тростниковые ассоциации и смешанная луговая растительность), а заключительный этап — к описанному нами в обсохших озерах (ажрек с тростником и карабараком, кермеково-карабараковые сообщества). Авторы проследили эту сукцессию дальше и указывают, что карабарачники сменяются сообществами итсигека, а через последние осуществляется переход к черносаксаульникам с солянкой восточной. В пределах современной дельты эти стадии развития не выражены и их можно наблюдать лишь в древних аллювиально-дельтовых равнинах.

Индикационное значение описанных нами эколого-генетических рядов и их роль в развитии ландшафтов дельты во многом сходны. Особенно сближает их присутствие тростниковых сообществ. Первый из рядов, образованный рогозовыми и тростниковыми сообществами, индицирует постепенное усыхание с умеренным возрастанием засоления грунтовых вод и почв. Даже в конечных своих звеньях он не создает крупных очагов засоления и поэтому не угрожает сосуществующим ландшафтам. Ряд, свой-

ственный обсыхающим озерам, завершается превращением их в участки солончаковой пустыни. Выше уже отмечалось, что карабарак не только распространяется на месте отмерших тростниковых зарослей, но и проникает на центральную, незаросшую часть обсыхающего озера. Вследствие биологического переноса солей с его опадом поверхность обсохшего озера быстро превратится в пухлый, легко раздуваемый ветром солончак, являющийся очагом солевой дефляции. Еще более активизируется процесс формирования пухлых солончаков на дне обсохших озер, если в нем принимает участие сарсазан, обычно сопутствующий карабараку. Количество обсохших озер велико, в сумме они составляют значительную площадь эолового выноса солей, причем лежащую непосредственно внутри дельты, среди сельскохозяйственных угодий. Поэтому эколого-генетические ряды на обсыхающих водоемах и ряды обсыхания озер следует считать одной из форм наступления солончаковой пустыни на ландшафты дельты.

Один из вариантов обсыхающих озер — застойные фильтрационные озера, образующиеся вследствие боковой фильтрации из оросительных каналов в плоские ровные пространства с преобладанием тяжелых почвенных разностей. Такие озера часто встречаются на наиболее выположенных частях шлейфов, окружающих останцовые возвышенности, рассеянные в дельте. Грунт здесь тяжелосупесчаный или суглинистый, но с прослоями и гнездами песка и щебня. Содержание солей в этих грунтах значительно (1—2%), обычно преобладает $CaSO_4$, но при высоком содержании NaCl. Фильтрация, очевидно, осуществляется по тем же песчаным и щебнистым включениям.

Растительность обычно представлена тремя рядами. Первый, ближайший к воде, образован однолетнесолянково-тростниковыми сообществами. В нем тростник сочетается с Suaeda salsa, S. arcuata, S. altissima, различными видами родов Salsola и Salicornia herbacea. Второй ряд обычно мозаичный, в нем комбинируются мелкие участки солянково-тростниковых ассоциаций с ажрековыми лужайками, зарослями акбаша с участием травянистых галофитов и группы кустов Tamarix hispida, Kalidium caspicum. В предшествующих рядах этот вид отсутствует. Вода как в первом, так и во втором ряду располагается на глубине 1—4 м, но минерализация ее довольно значительна (2—5 г/л) и увеличивается от центра к периферии, причем изменяется от сульфатной к хлоридной. Третий (внешний) ряд встречается очень редко. Характеризуется господством сарсазана по мокрому солончаку.

Этот тип комплексов очень своеобразен по генезису. Соли присутствуют здесь в большом количестве в почве до возникновения озера, так как шлейфы сложены продуктами размыва соленосных пород. Фильтрующаяся вода в ходе капиллярного поднятия и испарения способствует извлечению и концентрации их на поверхности. Однако по конечному результату этот ряд близок ко всем предшествующим, так как приводит к образованию со-

лончаковой пустыми с сарсазаном, который предшествует сукцессии тростниковых сообществ при нарастающем участии галофитов.

Таким образом, в низовьях Амударьи существует значительное число эколого-генетических сукцессионных рядов, объединяемых одной общей чертой — они заканчиваются возникновением солончаковой пустыни с карабараковыми, поташниковыми или сарсазановыми сообществами. Наиболее развиты эти ряды в области контакта приморской части дельты с обсохшим морским дном, но различные варианты рядов, относящихся к этой группе, рассеяны и во внутренних частях низовьев Амударьи, везде, где прогрессирует соленакопление. Своеобразная комплексность позволяет определить по этим рядам площади с возрастающим засолением.

Мы не можем прогнозировать дальнейшую эволюцию солончаковой пустыни. По данным Р. С. Верник, З. А. Майлун, И. Ф. Момотова (1964), при прогрессирующем снижении уровня грунтовых вод будет происходить отакыривание солончаков и постепенная эволюция их в черносаксаульники. Но это, очевидно, лишь тогда, когда современная дельта превратится в аллювиально-дельтовую равнину, аналогичную кунядарьинской. Подобные данные приводят Н. И. Пельт, (1951), Е. П. Коровин (1961), Л. Е. Родин (1963). В ближайшие годы угроза временного расширения солончаковой пустыни в связи с усыханием дельты является следствием современной эволюции ландшафтов и требует мер, которые препятствовали бы дальнейшему росту солончаков.

ТУГАЙНЫЕ ЛАНДШАФТЫ

Эколого-генетические ряды смен, которые вскрывают закономерности формирования травяных, кустарниковых и древесных тугаев, уникальных по ботанико-географическим и эколого-фитоценотическим особенностям, не типичны для климата пустынной зоны. Ф. Н. Русанов (1949), В. П. Дробов (1950), Е. П. Коровин (1961) и др. считают их реликтами третичных саванн. Биолого-экологические особенности эдификаторов тугайной растительности дали основание авторам рассматривать ее как особый тип, в котором сохранились черты третичной флоры типа настоящих саванн. В современный климатический период речные долины пустынной зоны оказываются убежищами этой уникальной древней флоры.

Экологические условия дельты Амударьи непрерывно изменяются. Соответственно изменяются и тугайные сообщества. Отмирая в одном месте, они возникают на молодых речных отложениях (острова, каиры, береговые отмели).

С сокращением стока Амударьи паводки наблюдаются очень редко и по своей силе незначительны. Поэтому в последние деся-

тилетия новые аллювиальные отложения не образуются, в связи с чем условия для формирования новых массивов с тугайной растительностью складываются редко. Мы очень редко отмечали начальные стадии образования тугайной растительности и стадии их типичного развития, которые происходят под влиянием паводков.

Участки молодых тугаев, возникшие 10—15 лет назад, мы наблюдали в аванделыте на конусах выноса Амударьи. Но и они уже подвержены высыханию, так как паводков нет, а уровень грунтовых вод резко понизился.

Состояние современной растительности не дает возможности

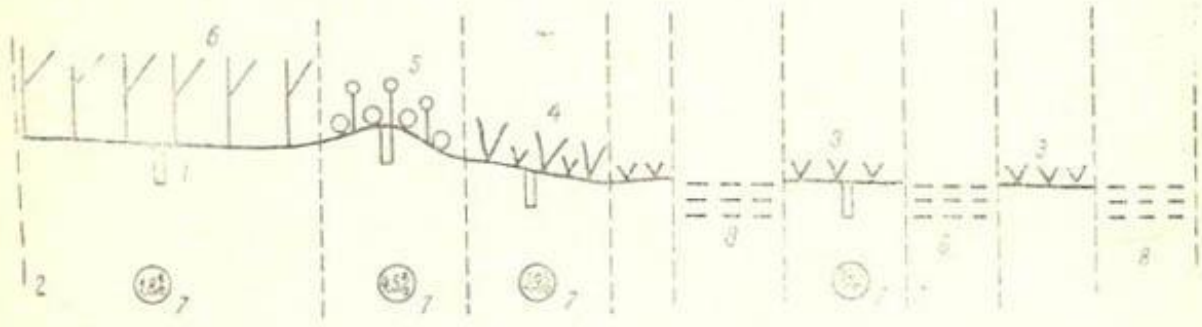


Рис. 6. Обобщенный геоботанический профиль в области каиров и тугаев.
1 — шурфы, *2* — граница сообществ, *3* — ассоциации вейника сомнительного, *4* — ассоциация кызылджингила с вейником сомнительным, *5* — ассоциация чингила с участием джиды, *6* — ассоциация туранги, *7* — максимальное засоление в шурфах, *8* — речные протоки.

установить все стадии динамики тугайной растительности. Поэтому при выявлении полных рядов смены мы использовали данные литературы для дельты Амударьи (Русанов, 1934; Дробов, 1947, 1950; Майлун, 1960; Родин, 1961, 1963; Верник, Майлун, Момотов, 1964; Аширова, 1971, 1976) и низовьев Сырдарьи (Чалидзе, 1966).

Исходное звено тугайного эколого-генетического ряда, по нашим данным,— сообщества вейника сомнительного. Они становятся одним из пионеров при зарастании каиров и прируслового отложений (рис. 6).

Смены травяных тугаев. На однородном песчаном субстрате произрастает вейник сомнительный почти без участия других более требовательных к увлажнению проростков кустарниковых и древесных видов, не успевающих укорениться на быстро обсыхающей поверхности каира. Чистые вейниковые заросли существуют до тех пор, пока песчаный субстрат заливается паводками. При полном иссушении поверхности, растительность развивается по пути псаммофильного ряда с участием фреатофитов (Halimodendron halodendron, Alhagi pseudalhagi) и трихогидрофитов (Karelinia caspica, Elymus multicaulis, Zygophyllum oxianum).

Противоположность описанным выше представляют каиры, формирующиеся во время очень медленного отступания павод-

ковых вод, когда на поверхность откладываются аллювиальные глинистые частицы. Здесь, как правило, вейник и другие тугайные растения не поселяются. Пока условия переувлажнения чередуются с сильным пересыханием каиры не зарастают. Позже, при полном иссушении, появляются редкие галофильные виды (Bassia hyssopifolia, Suaeda salsa, Girgensohnia oppositiflora). Такие каиры встречаются редко и не относятся к типичным. Таким образом, песчаные и глинистые каиры — своеобразный экологический тупик для тугайной растительности.

Н. П. Граве (1936) и В. П. Дробов (1947, 1950) показали, что оптимальными для развития тугайной растительности являются слоистые каиры, сложенные чередующимися слоями песка, супеси и суглинка. Эта точка зрения подтверждена позже (Верник, Майлун, Момотов, 1964). Мы ее также разделяем, поскольку везде, где на каирах отмечалось чередование легких по механическому составу слоев, травостой вейникового сообщества был хорошо развит и богат по составу.

В почвенных разрезах некоторых каиров в начальной стадии их зарастания растительностью на малой глубине в песчаном горизонте обнаруживаются пресные воды. Например, воды с минерализацией от 0,1 до 0,3 г/л нами вскрыты на каирах вблизи озера Зайкуль под зарослями вейника с незначительным участием тростника и на других участках с минерализацией в пределах 0,42—1,89 г/л (табл 28). Эти воды представляют собой, очевидно, локальные скопления инфильтрационной верховодки. Их существование, возможно, и служит главным условием благоприятного хода развития тугайной растительности. Сложное строение почвенного профиля — одна из необходимых предпосылок для формирования линз, так как они могут сохраняться лишь при наличии подстилающих их суглинистых водоупоров.

Обобщенная схема эколого-генетического ряда травяных тугаев

Сообщества Calamagrostis dubia

Сумма солей 0,06—0,34%
Тип засоления карбонатно-натриевый
Минерализация воды 0,1—1,9 г/л

↓

Сообщества Glycyrrhiza glabra — Calamagrostis dubia

Сумма солей 0,3—1,3%
Тип засоления сульфатно-кальциевый
Минерализация воды 0,4—2,0 г/л

↓

Сообщества Glycyrrhiza glabra

Сумма солей 0,14—0,68%

Тип засоления карбонатно-натриевый
Минерализация воды 0,4—0,8 г/л

↓

Сообщества Glycyrrhiza glabra — Erianthus ravennae

Сумма солей 0,05—1,8%
Тип засоления смешанный
Минерализация воды 1,4—1,7 г/л

↓

Сообщества Glycyrrhiza glabra — Karelinia caspica

Сумма солей 0,5—3,5%
Тип засоления смешанный
Минерализация воды 1,7—4,7 г/л

↓

Сообщества Glycyrrhiza glabra — Aeluropus litoralis

Сумма солей 0,05—4,6%
Тип засоления сульфатный
Минерализация воды 1,0—4,9 г/л

↓

Сообщества Glycyrrhiza glabra — Halostachys caspica

Сумма солей 0,6—4,7%
Тип засоления хлоридно-натриевый
Минерализация воды 4,0—6,1 г/л

В целом вейниковые сообщества индицируют незасоленные или слабо засоленные примитивные почвы (сумма солей не выше 0,4%) и пресные подземные воды. В солевом комплексе господствуют бикарбонаты и сульфаты натрия, присутствуют сульфаты кальция (табл. 27).

Наши выводы об индикационном значении сообществ вейника сомнительного не вполне совпадают с результатами В. М. Миркина и С. И. Сагитова (1970, 1971). Они отнесли вейник сомнительный к группе видов, характеризующихся широким диапазоном по засолению. Вероятно, авторы исследовали почвенные образцы, отобранные с глубины 5—15 см, тогда как в почвах под тугаями и на обсыхающих каирах засоление поверхностных горизонтов всегда более слабое. Это и вызвало завышение интервала засоления.

Мы анализировали и более глубокие корнеобитаемые горизонты, которые на каирах практически незасолены. Поверхностное засоление почвы не оказывает существенного влияния на развитие вейника сомнительного.

По нашим данным, под вейниковыми сообществами на глубине 1,0 м грунтовые воды слабо минерализованы (0,1—0,37 г/л) (табл. 28) и засоление поверхности, скрытой густым травостоем,

протекает медленно. Только на стадии разреженного травостоя, связанного с ухудшением условий увлажнения или уплотнением почвы, процесс засоления усиливается. Показателем служат сопутствующие вейнику более галофильные виды.

В верхней части дельты, вблизи основного русла, в травостой ранней стадии формирования вейниковых лугов проникают виды других тугайных трав (Phragmites australis, Apocynum scabrum), в основном солодка. Ее семена попадают на каир с навозом пасущихся здесь в межпаводковый период животных, когда протоки, отделяющие его от основного берега, пересыхают. Солодка быстро укореняется, формируя солодково-вейниковые сообщества с мощно развитой надземной массой.

По мере увеличения высоты каира в связи с продолжающимся процессом отложения речных наносов нарушается свободная фильтрация поверхностных и грунтовых вод. Условия увлажнения ухудшаются и вейник уступает доминирующее положение солодке, обладающей более мощной корневой системой. В результате наступает новая стадия сукцессионного ряда — вейниково-солодковая, затем — стадия чистых солодковых сообществ.

С сокращением продолжительности затопления паводковыми водами и пересыханием протока, питающего грунтовые воды каира, уровень грунтовых вод падает и повышается их минерализация. Засоляется поверхность почвы, это вызывает нарушение структуры солодкового травостоя. Появляется эриантус. Позже формируется серия эриантусово-солодковых сообществ. С прекращением затопления увеличивается засоление поверхности. Видовой состав солодковых сообществ пополняется ажреком и акбашем.

Постепенно солодка становится низкорослой и распределяется куртинами, на поверхности почвы появляются прогалины и процесс засоления прогрессирует, в ажреково-солодковый травостой проникает карабарак — показатель начала образования солончака (табл. 27). Там, где уровень грунтовых вод резко падает ниже 3 м, смена солодковых сообществ проходит по экологическому ряду с участием ксерогалофитов (Alhagi pseudalhagi, Karelinia caspica).

Благодаря широкой экологической амплитуде по засолению и необычайной пластичности корневой системы, солодка распространяется и существует в разнообразных условиях, формируя серию сообществ с участием компонентов, различных по отношению к степени засоления. В условиях благоприятного грунтового увлажнения мы не наблюдали смену ее сообществ какими-либо тугайными фитоценозами. С изменением условий меняется лишь обилие солодки: от господства до второстепенного компонента галофильных или ксерофильных видов, выступавших прежде в роли субэдификаторов.

Хорошо развитые заросли солодки — показатель нормального увлажнения и активного процесса выщелачивания. Пышная вы-

сокопроизводительная растительность вносит в почву большое количество органических остатков. Это благоприятствует развитию почвообразовательного процесса, формируются плодородные почти незасоленные нормально увлажненные почвы, оптимальные для земледельческого освоения. Поэтому данный вариант описываемого эколого-генетического ряда может служить индикатором перспектив сельскохозяйственного освоения.

Таким образом, разнообразие солодковых сообществ очень велико. Их эдификатор обладает широкой экологической амплитудой, поэтому индикационное значение таких сообществ следует определять по соэдификатору (Бейдеман, 1964). Принимая это условие можно расположить все солодковые сообщества в такой ряд — от гликофитных к галофитным: вейниковая — вейниково-солодковая — солодковая — эриантусово-солодковая — акбашево-солодковая — ажрековo-солодковая — карабараково-солодковая или джантаково-солодковая (Бахиев, 1979б). В современных условиях конечные стадии этого ряда почти не встречаются в связи с заготовкой корней солодки и использованием земель под сельхозкультуры.

Смены кустарниковых тугаев. В нижней части дельты каиры или прируслoвые отложения по механическому составу тяжелые, т. е. преобладают суглинистые и супесчаные горизонты с прослоями песка. Здесь зарастание поверхности начинается с кызылджингиловых сообществ, так как кызылджингил менее требователен к составу почв, чем другие тугайные виды кустарников и деревьев.

Зарастание каира кызылджингилом происходит поясами или полосами, так как поверхность каира от воды часто освобождается постепенно, поэтому кызылджингильники содержат популяции разного возраста.

Почти одновременно вместе с кызылджингилом в процессе зарастания принимает участие вейник сомнительный, выступающий в качестве субэдификатора. На участках с более легким механическим составом могут появиться сеянцы тугайных древесных пород, образующих смешанные древесно-кустарниковые сообщества или только древесные. Наиболее распространенные сообщества зарастающих каиров нижней части дельты — вейниково-кызылджингиловые.

Начальные стадии развития вейниково-кызылджингиловых и других сочетающихся с ними сообществ протекают под влиянием периодического затопления паводковыми, обильно увлажняющими поверхность почвы, водами, что требуется для нормального роста и развития тугайных растений. Паводки препятствуют процессу засоления и способствуют образованию линз каирной верховодки. С верховодкой тесно связано развитие фреатофитной группы тугайных растений в межпаводковый период.

На следующей стадии, когда сила паводка ослабевает, в вейниково-кызылджингиловый покров проникают отдельные особи

солодки голой. С прекращением затопления пойменный процесс почвообразования сменяется стадией гидроморфного режима. К этому времени вейниково-кызылджингиловые сообщества сменяются почти чистыми зарослями кызылджингила с участием солодки.

Богатый джингиловый опад обогащает почву органическими веществами, что сказывается на ее окраске и способствует формированию более или менее четко выраженных почвенных горизонтов, различаемых по степени содержания продуктов распада. Однако вместе с опадом на поверхность почвы выносятся соли, вызывающие постепенное ее засоление.

На этой стадии наблюдается экологическая дифференциация ландшафта каиров. Первоначально сравнительно однородный экологический фон, нивелируемый паводками, распадается на обособленные местообитания, что обусловлено неровностями почвы, неравномерным механическим составом в горизонтальном направлении и заиленными протоками. На молодых каирах на стадии формирования вейниковых и вейниково-кызылджингиловых сообществ инфильтрационные верховодки распространены почти повсеместно. Развитие сильно транспирирующего кызылджингила приводит к интенсивному их истощению, затем — исчезновению. Кызылджингил и солодка в этих условиях не страдают, так как их мощная корневая система позволяет легко переходить на использование грунтовых вод. Вейник выпадает из состава второстепенных компонентов, его место и все прогалины занимает солодка. Так формируются солодково-кызылджингиловые сообщества, занимающие большие площади в понижениях с близко расположенными грунтовыми водами. Они сочетаются с тростниковыми сообществами на заиленных протоках, участками разреженных туранговников на повышенных опесчаненных участках вблизи русла, сообществами джантака, акбаша с однолетними солянками на участках с нарушенным режимом увлажнения и поверхностным засолением. Здесь же на месте чисто кызылджингиловых сообществ самостоятельно развиваются джантаково-кызылджингиловые. Со снижением уровня грунтовых вод ниже 3 м на смену солодково-кызылджингиловым сообществам приходят джантаково-кызылджингиловые, которые относятся к наиболее устойчивой стадии данного ряда.

Развитие кызылджингиловых тугаев может идти и по другому эколого-генетическому ряду. Он начинается с тростниковых зарослей, формирующихся по заиленным протокам или понижениям на отложениях более тяжелого механического состава. Тростниково-кызылджингиловые сообщества развиваются на почвах с повышенным поверхностным засолением, обусловленным слабым стоком паводковых вод и меньшей подвижностью грунтовых.

После выхода поверхности почв из состояния обильного увлажнения аккумуляция солей в верхних почвенных горизонтах

усиливается и смена сообществ начинается с появления ажрека, а затем формируются ажреково-кызылджингиловые сообщества. В случае нарастающего засоления наступает стадия галофильного типа — ажреково-карабараковая, карабараковая.

Индикационное значение сообщества кызылджингила разнообразно. В тех случаях, когда доминантами являются кызылджингил и вейник, засоление почв остается незначительным и не превышает 0,9% (в основном от 0,1 до 0,4%) при господстве сульфатов кальция и натрия. Там, где содоминант тростник, засоление существенно повышается (колеблясь от 0,5 до 6%). Чистые заросли кызылджингила занимают промежуточное положение (табл. 27).

Обобщенная схема эколого-генетического ряда тростниковых тугаев

Сообщества Tamarix pentandra — Calamagrostis dubia

Сумма солей 0,05—0,9%
Тип засоления смешанный
Минерализация воды 0,5—3,9 г/л

Сообщества Tamarix pentandra

Сумма солей 0,8—3,5%
Тип засоления смешанный
Минерализация воды 0,55—2,18 г/л

Сообщества Tamarix pentandra — Glycyrrhiza glabra

Сумма солей 0,5—2,0%
Тип засоления смешанный

Сообщества Tamarix pentandra — Alhagi pseudahagi с участием Zygophyllum oxianum

Сообщества Alhagi pseudalhagi — Tamarix pentandra

Сумма солей 0,5—5,3%
Тип засоления хлоридно-натриевый
Минерализация воды 1,94—4,99 г/л

В целом смена сообществ вейниковой формации серией кызылджингиловых индицирует постепенное нарастание засоления. В грунтовых водах под вейниково-кызылджингиловым сообществом иногда наблюдается присутствие пресных верховодок на малых глубинах (0,52—0,65 г/л), но типично наличие слабо минерализованных вод в глубоких горизонтах (от 2 до 3,90%) (табл. 28). Под тростниково-кызылджингиловой ассоциацией минерализация вод возрастает до 4,5 г/л.

Эколого-генетический ряд древесных тугаев. Характерная особенность этого ряда — влияние древостоя на распределение компонентов, развивающихся под его пологом, и некоторые почвенно-грунтовые процессы вследствие затенения, повышенной транспирации.

Древесные туги также начинают развиваться на молодых аллювиальных отложениях, характеризующихся наиболее благоприятными условиями для нормального роста и развития древесных пород (Populus ariana, P. pruinosa, Salix songarica, Elaeagnus turcomanica). Семена этих растений прорастают на любой свободной поверхности молодых отложений, но выживают и нормально развиваются на слоистых почвогрунтах с преобладанием легких более крупных фракций песка, обеспечивающих хорошую аэрацию. Каиры подстилаются мощным песчаным горизонтом, всегда насыщенным водой за счет инфильтрационных паводковых вод и свободной инфильтрации речной воды (Герасимов и др., 1935). Здесь складываются самые благоприятные условия увлажнения в течение всего вегетационного сезона. Водоносный горизонт, благодаря водоудерживающей способности песка, сохраняет влагу и в более сухой межпаводковый период. Такого рода аллювиальные отложения типичны для речных долин, где откладываются наиболее крупные фракции взвешенного материала. В дельте наиболее крупные частицы оседают в каирах вблизи русла. Поэтому в низовьях Амударьи древесные туги приурочены к узким прирусловым полосам вдоль основного русла и русел, действовавших в недалеком прошлом. По площади дельтовые древесные туги значительно уступают кустарниковым, долинные же туги преобладают над кустарниковыми.

На первых этапах образования прирусловых отложений появляются разреженные группировки вейника сомнительного, в молодой покров которого после повторных заливаний проникают древесные породы, кустарники (Tamarix pentandra, Halimodendron halodendron), влаголюбивые травы (Phragmites australis, Apocynum scabrum, Glycyrrhiza glabra), образуя вейниково-туранговую начальную стадию ряда.

Высокая влажность грунтов, хорошая аэрация, теплый воздух способствуют образованию густого многоярусного покрова. Затенение, создаваемое разросшимся древесно-кустарниковым пологом, угнетает травянистую растительность, и она редеет. Первым выпадает вейник. На этом этапе формируется звено кызылджингилово-туранговых сообществ местами с ивой.

Разросшийся древесный полог мешает нормальному развитию светолюбивых кустарников, и многие особи выпадают из покрова. На этом этапе формируются почти чистые туранговые сообщества. С нарастанием суши в высоту сила паводков ослабевает, нарушая промывной режим почв, а в силу возрастающей транспирации огромной надземной массы увеличивается расход воды водоносного горизонта, и степень влажности его падает. Условия пе-

риодического обильного увлажнения сменяются более умеренным, что вызывает изменения водносолевого режима почв. У поверхности отмечается слабое засоление. Значительную роль в этом процессе играет биологический вынос солей, содержащихся в опаде, из наиболее глубоких горизонтов, где одновременно происходит интенсивный биологический процесс соленакопления, обусловленный огромным расходом воды на транспирацию древесной растительности. На этой стадии выпадает ива, как наиболее влаголюбивая и менее солеустойчивая. Разросшаяся растительность начинает испытывать недостаток воды, изреживается, уменьшается полнота древостоя. На образовавшихся прогалинах разрастаются ранее угнетенные кустарники. Одновременно усиливается восходящее капиллярное поднятие воды, вызывающее ее засоление. Усиливающийся процесс засоления, сочетающийся с заглублением грунтовых вод, отрицательно сказывается на развитии туранги, и древостой продолжает изреживаться. Это приводит к смене туранговых сообществ кызылджингилово-туранговыми, затем — чисто кызылджингиловыми.

Изреживанию древостоя во многом способствует деятельность человека. Правила рубок нередко нарушаются и вместе с пораженными и суховершинными деревьями вырубаются нормальные. Корневые отпрыски и пневая поросль образуются только в условиях благоприятного увлажнения. На более поздних стадиях с нарушенным режимом увлажнения поросль и корневые отпрыски не образуются, и возобновление древостоя прекращается. В результате неправильных рубок исчезли массивы древесных тугаев Шаббас, Куянчик, Аккамыш, Кулатау, Юмалак, Саманбай, Койбак, Шортанбай, Хатеп, Шокай, Бекбай, Назархан и др.

Образовавшиеся прогалины зарастают галофильными растениями, преимущественно Salsola dendroides. На следующем этапе проникают Bassia hyssopifolia, Suaeda altissima, Climacoptera turcomanica.

Прируслoвые отложения с доминирующими туранговыми древостоями уже на ранних стадиях в целом характеризуются гетерогенным растительным покровом, в котором туранговые сообщества сочетаются с сообществами других формаций, развивающихся по другому экологическому ряду.

Неоднородность растительного покрова аллювиальных отложений обусловлена разнообразием механического состава и рельефа поверхности. Их часто пересекают протоки, постепенно заиливающиеся более тяжелым наилком. Они зарастают сначала тростником, а после освобождения от застаивающихся вод — джингилом (Tamarix pentandra, T. elongata, T. leptostahys). Вблизи русла иногда образуются узкие супесчаные гривы, менее затапливаемые паводковыми водами, на них формируются густые заросли чингила, активно размножающегося в этих условиях корневыми отпрысками. На участках, чаще вблизи уреза воды, где паводковые воды застаиваются на более продолжительное время,

находят себе место сообщества ивы джунгарской с вейником, требующие для нормального развития обильного увлажнения и незасоленных грунтов. Под влиянием незначительных изменений условий увлажнения ива быстро выпадает из покрова. Ивовые древостои зрелой стадии, описываемые предшествующими исследователями, мы не обнаружили. Они исчезли в связи с общим обсыханием дельты и пересыханием многих протоков. Однако в дельте Сырдарьи ива, по данным Ф. Н. Чалидзе (1966), распространена широко как в смешанных сообществах, так и в чистых.

Таким образом, на прируслових отложениях с туранговыми тугаями часто сочетаются тростниковые, тростниково-кызылджингиловые, чингиловые сообщества, сменяющиеся на конечном этапе кызылджингиловыми с участием других видов (Tamarix elongata, T. laxa, T. leptostachys).

В свое время Е. П. Коровин (1961) обратил внимание на участки гребенщиков в тугаях и писал, что гребенщиковые заросли особенно подчеркивают своеобразие среднеазиатских тугаев и что роль гребенщика в речных долинах пустынной зоны можно сравнить только с ролью ивы в речных долинах умеренной зоны.

В особый ряд следует выделить смену сообществ в джидовых тугаях, фрагменты которых сохранились на очень небольшой площади. Джида поселяется в сформировавшихся туранговых, кызылджингиловых, вейниковых фитоценозах, где выступает в качестве субдоминанта или второстепенного компонента (Дробов, 1950; Никитин, 1966). Самостоятельные сообщества джиды возникают чаще после вейниковых лугов, развивающихся на суглинистых почвогрунтах, подверженных раннему засолению. В джидовых древостоях, как правило, развивается ажрековый покров, образуя характерные и наиболее устойчивые ажреково-джидовые сообщества. Проследить дальнейший ход их развития невозможно, так как джида почти нацело вырубалась и ее сообщества сменились ажрековыми галофильными лугами.

Пространственно джидовые туга часто контактируют с туранговыми, причем по сравнению с соседними участками засоление субстрата под джидовниками более высокое (табл. 27, 28).

Обобщенная схема эколого-генетического ряда древесных тугаев

Сообщества Calamagrostis dubia

Сумма солей 0,12—0,34%
Тип засоления карбонатно-натриевый
Минерализация воды 0,42—1,5 г/л

↓

Сообщества Populus ariana+ P. pruinosa — Calamagrostis dubia — Tamarix pentandra

↓

Сообщества Elaeagnus turcomanica

↓

Сообщества Elaeagnus turco-

Сумма солей 0,25%
Тип засоления хлоридно-сульфатный
Минерализация воды 0,54—1,69 г/л

Сообщества Populus ariana + P. pruinosa
Сумма солей 0,6—1,8%
Тип засоления смешанный
Минерализация воды 0,5—2,6 г/л

Сообщество Tamarix pentandra
Сумма солей 0,8—3,5%
Тип засоления смешанный
Минерализация воды 0,55—2,18 г/л

Сообщества Tamarix pentandra — Salsola dendroides

Сообщества Tamarix pentandra — Bassia hyssopifolia + Suaeda altissima + Climacoptera turcomanica — Girgensohnia oppositiflora.

manica—Aeluropus litoralis
Сумма солей 0,5—2,8%
Тип засоления сульфатно-кальциевый
Минерализация воды 0,9—4—78 г/л

Сообщества Aeluropus litoralis, Holostachya caspica
Сумма солей 1,74—2,62%
Тип засоления: преобладает хлористый натрий
Минерализация воды 1,04—24,21 г/л

Сообщества Halostachys caspica — Suaeda salsa + Climacoptera lanata
Сумма солей 1,49—7,0%
Тип засоления: преобладает хлористый натрий
Минерализация воды 27,85—57,24 г/л.

Вероятно, джидовые туги в ряде случаев могут рассматриваться как звено турангового эколого-генетического ряда, но отражающее более высокий уровень засоления. Однако при изучении усыхающего тугая Назархан мы наблюдали участки, где туранговый древостой выпадал и сменялся джидовником с ковром ажрека. Мы исследовали несколько пространственно взаимосвязанных участков, что позволило наметить и вероятные этапы этой смены. Она начинается с усиленного расселения среди турангового тугая ажрека, который первоначально появляется на открытых лужайках, не затененных кронами деревьев. Это придает сообществу комплексный характер, так как обособляются участки со сплошным покровом ажрека и участки с другими травянистыми растениями, группирующимися в тени деревьев. Необходимо отметить, что ажрек разрастается очень пышно и часто образует плотные кочки, в которых побеги перекрыты рыхлой массой, состоящей из смеси мельчайших частиц соли и мелкозема. Следующий этап смены — расселение джиды, которая появляется главным образом на ажрековых лужайках. На этом же этапе туранга начинает отмирать от старости (40—50 лет). Заключи-

тельный этап смены древесных тугаев — развитый парковый джидовый тугай, то есть характеризующийся неравномерным распределением джиды. Ажрек распространяется широко, но неравномерно, кое-где он уступает место другим, менее галофильным видам. На этом фоне в качестве экологических реликтов сохраняются фрагменты деградирующего турангового тугая.

Ряд, развивающийся на низких прирусловых валах в приморской части дельты Амударьи — особый вариант тугайного эколого-генетического ряда. Большую часть вегетационного периода валы находились под водой, как и межрусловые понижения с тростниковой растительностью. Избыточное поверхностное увлажнение способствовало формированию сообществ тростника местами с рогозом (Typha minima). Заросли, в свою очередь, способствовали отложению песчаных частиц, приносимых паводковыми водами. Валы, опесчаниваясь, росли в высоту.

Постоянное аллювиальное наслаивание и ухудшающиеся условия поверхностного увлажнения отрицательно сказались на развитии тростника и структуре его зарослей. Они стали более низкорослыми и разреженными. В прогалинах поселились вейник сомнительный, туранга, ива, реже — джида, виды джингила (Tamarix hispida, T. laxa), чингил, обилие которых определяется экологическими условиями (степень засоления, механический состав почвы и условия увлажнения).

Близкий уровень грунтовых вод, занятые тростником понижения обусловливают засоление большей части прирусловых валов. Поэтому основной ряд смены в этих условиях будет связан с условиями прогрессирующего засоления.

В современный период данный ряд смен встречается локально в сочетании с сообществами, характерными для приморской части. В целом он индицирует прогрессирующее засоление.

Обобщенная схема эколого-генетического ряда на прирусловых отложениях дельты Амударьи

Сообщества Phragmites australis
↓
Сообщества Populus ariana — Phragmites australis
↓
Сообщества Populus ariana — Halimodendron halodendron — Tamarix hispida — Phragmites australis
↓
Сообщества Tamarix hispida — T. laxa — Halimodendron halodendron — Elymus multicaulis
↓
Сообщества Tamarix hispida — T. laxa — Halostachys caspica
↓
Сообщества Halostachys caspica — Tamarix hispida
↓
Сообщества Halostachys caspica

Образование древесных тугаев здесь прежде не наблюдалось. Это явление можно считать новым, связанным с сокращением речного стока в особых условиях гидрологического режима авандельты.

Описанные тугайные эколого-генетические ряды распространены широко. Большая их часть представлена лишь отдельными стадиями ряда с многочисленными постепенными переходами. Наличие экологических реликтов и взаимопроникновение элементов разных сообществ не оставляет сомнения в их очень тесных сукцессионных связях, которые могут иметь индикационное значение.

В целом ряды на первых стадиях индицируют ухудшение условий поверхностного увлажнения, процесс постепенного снижения уровня грунтовых вод и возрастание засоления в почвах и водах (вероятно, и в подпочвенных горизонтах). При этом возрастание засоленности почв и вод индицируют наиболее отчетливо более поздние стадии ряда. Ранние стадии могут быть использованы для оценки степени развития почвообразовательного процесса и сформированности почвы на каирах. Важная черта тугайных эколого-генетических рядов — значительное участие деревьев и крупных кустарников. Вследствие этого растительный покров обладает отчетливой, своеобразной физиономичностью и хорошо передается аэрофотоснимком. Поэтому площади с господством тугайного ряда доступны для геоботанического дешифрования.

Начальные звенья описанного нами ряда (сообщества формации вейника сомнительного), вероятно, специфичны для дельты Амударьи. Ф. Н. Чалидзе (1966) в дельте Сырдарьи этот элемент ряда не упоминает. Р. С. Верник, З. А. Майлун, И. Ф. Момотов (1964) сообщества вейника описали в основном на вторичных местообитаниях и перелогах среди орошаемых земель с тростником и солодкой с признаками поверхностного засоления. По схеме Ф. Н. Чалидзе (1966), ивовый тугай — начальная стадия тугайных сообществ в дельте Сырдарьи. Им предшествовали тростниковые заросли, а не вейниковые луга. Ивовый тугай в дельте Сырдарьи сменяется джидовым тугаем подобно тому, как в нашем районе джидовые сообщества сменяются туранговыми. Можно допустить, что ивовые и туранговые туги в двух рассматриваемых соседних дельтах географически замещающиеся.

Таким образом, ряды тугайной растительности в дельтах Амударьи и Сырдарьи индицируют общую тенденцию — обсыхание и засоление. Ф. Н. Чалидзе (1966) на Сырдарье, Р. С. Верник, З. А. Майлун, И. Ф. Момотов (1964), а также и В. В. Егоров (1959) на Амударье констатируют быстро протекающую смену тугаев сообществами галофитного типа. Эта смена прослежена ими значительно дальше, чем ее можно наблюдать в современной дельте, так как анализировались древние аллювиально-дельтовые равнины Жанадарьи и Куиядарьи. Однако и в современной дель-

те появилась тенденция к образованию крайне галофитных тугаев.

В ажреково-джидовой ассоциации иногда отмечаются такие крайние галофиты, как карабарак. Ему сопутствуют кермек и ерманыджингил. Мы не наблюдали участков, где все эти виды становились доминантами джидового или, тем более, туранго-вого тугая. Но их проникновение в туган — очень тревожное явление. С. В. Викторов (1973) приводит схему развития тугаев около каналов и обводненных стариц Туркмении, в которой гликофитный тугай непосредственно эволюционирует в галофитный с карабараком, а местами с сарсазаном. Схема эта очень обобщена, и детали ее не ясны. Тем не менее, такой путь эволюции тугаев возможен особенно сейчас, когда в дельте интенсифицируются процессы соленакопления в связи с ограниченной обводненностью.

Как и в предыдущем эколого-генетическом ряду приморских частей дельты, сукцессия не может быть названа ни эндодинамической, ни экзодинамической. Слоистость каиров, возможность образования верховодок, влияние глубинного засоления, изменение обводненности под влиянием мелиорации, несомненно, внешние по отношению к растительному покрову факты, и их влияние придает сукцессии экзодинамический характер. Снижение уровня грунтовых вод — сложное явление, в котором переплетаются и влияние роста мощности наносов, не зависящее от деятельности растительных сообществ, и транспирация. Процесс почвообразования также слагается из фитогенных и эдафогенных явлений. Все это не позволяет четко выделить в условиях дельты явления эндогенеза и экзогенеза. Мы присоединяемся к утверждению Ф. Н. Чалидзе (1973), которая на основании изучения динамики растительности дельты Сырдарьи, считает, что трудно разграничить влияние внешних воздействий на динамику биогеоценоза от процессов, происходящих в самом биогеоценозе и связанных с его развитием. Поэтому, вероятно, в такой смешанной сукцессии можно выделять в большей или меньшей степени экзогенные или эндогенные стадии. Экзодинамический характер проявляется в начальных отрезках ряда. Особенно активно влияют на растительность в начальных фазах ее развития на каирах, в первую очередь, увлажненность почв и их способность конденсировать влагу (Чубаров, 1972). В дальнейшем эти экзогенные влияния ослабевают, причем важным переломным моментом является исчезновение верховодок, обусловливающих преобладание в покрове растений с мощно развитой корневой системой. По мере расселения таких мощных растений, как древесные и крупнокустарниковые фреатофиты развитие ряда принимает все более четко выраженный эндодинамический характер. Он особенно заметен на последних стадиях сукцессии, когда начинает проявляться соленакапливающая способность ажрека и других галофитов.

Таким образом, в течение одной сукцессии можно выделить фазу экзогенеза и эндогенеза. Очевидно, целесообразно активное, направленное вмешательство в развитие ряда на наиболее ранних его отрезках, когда внешние воздействия приносят максимальный эффект.

Вероятно, описанные выше ряды будут эволюционировать в сообщества зонального типа: итсигечник→кейреучник→биюргунник→полынник. Но стадию этого процесса в низовьях Амударьи мы не наблюдали.

Таким образом, выделенные нами ряды смен тугайной растительности индицируют снижение уровня грунтовых вод и постепенный процесс засоления, не приводящий к образованию солончаков. Тугайной растительности угрожает иссушение и опустынивание. Решение вопроса сохранения тугаев связано прежде всего с рациональным использованием поливных и сбросовых вод в целях организации лиманного орошения, с общей проблемой Арала и с охраной тугаев (запрещение рубок, выпаса и освоения территории под поливное земледелие).

ВНУТРИДЕЛЬТОВЫЕ ПЕСКИ

Этот тип ландшафта представляет собой небольшие участки песчаной пустыни, лежащие разобщенно среди дельтовых пространств, очень важен для понимания закономерностей развития дельты. Внутридельтовые пески часто обеспечены лучшими по качеству водами, а иногда и пригодны для посевов. К внутридельтовым пескам могут быть отнесены почти все положительные хозяйственные и экологические характеристики, которые А. Г. Бабаев (1973) приводит для внутриоазисных песков, поскольку эти понятия являются синонимами.

Происхождение внутридельтовых песков не вполне ясно, вероятно, они имеют различный генезис. С одной стороны, встречаются настоящие дельтовые песчаные отложения, с другой,— перемещенные (по терминологии Г. С. Каленова, 1973) пески, принесенные из пустыни Кызылкум или с останцовых возвышенностей (Кусканатау и др.), лежащих среди дельты. Однако различить их по растительному покрову трудно, так как под влиянием многовекового выпаса различия сгладились. В связи с общим обсыханием дельты выпас ослабел, поэтому развевание песков постепенно сменяется их закреплением.

Мы выделяем 2 варианта эколого-генетических рядов на песках. Один из них, связанный с закрепленными песками, индицирует стадии их зарастания, другой, связанный с гидрогеологическими условиями, индицирует залегание подпесчаных линз (Востокова, 1967).

Эдафогенный вариант ряда на песках, лишенных подпесчаных линз, широко распространен. Начальное звено ряда — простые по структуре и флористическому составу фито-

ценозы с участием пионеров-псаммофитов: куянсуековые (Ammodendron conollyi) и черкезово-куянсуековые (Ammodendron conollyi — Salsola richteri). На следующем этапе зарастания принимает участие джузгун, образуя характерные сообщества, в которых заметная роль еще принадлежит куянсуеку (рис. 7).

Следующая стадия на пылеватых песчаных почвах связана с выпасом, под влиянием которого вместо типичных псаммофильных сообществ формируется крайне неустойчивая и неоднородная по составу сорная травянистая растительность (Peganus harmala,

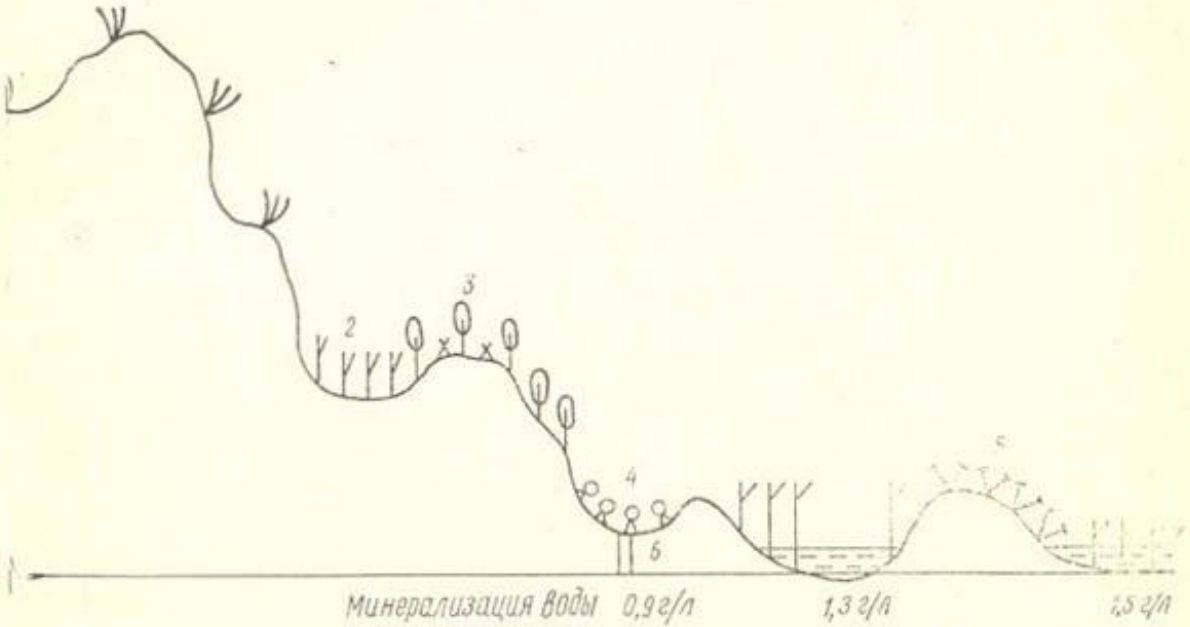


Рис. 7. Обобщенный геоботанический профиль окраин массива внутриоазисных песков (на примере песков Акжаркум) в районе распространения слабосолововатых верховодок.

1 — разреженные заросли селина, *2* — тростниковые заросли, *3* — сообщества сюзена и чингила, *4* — заросли тамариска (кзылджингил), *5* — заросли джантака с участием карелинии, *6* — шурфы, *7* — зеркало воды.

Salsola ruthenica, Ceratocarpus utriculosus, Amaranthus paniculatus).

Наилучшего развития эти сообщества достигают в котловинах выдувания, где отмечена дифференциация субстрата: в верхних горизонтах (5—10 см) окраска песка темная, на буграх с пионерами-псаммофитами залегает рыхлый сыпучий песок.

О дальнейшем развитии ряда можно судить по индикационным видам Haloxylon persicum, Carex physodes, Artemisia terrae-albae. По аналогии с закрепленными песчаными массивами можно предположить, что следующим звеном ряда будут саксауловые сообщества, затем илаково-полынно-саксауловые.

Гидрогенный вариант эколого-генетического ряда наблюдается на песках, примыкающих к водоемам, фильтрация воды способствует образованию подпесчаных линз.

Начинается с селиновых (Aristida pennata, A. karelinii) и куянсуековых сообществ, которые занимают вершины бугров самого высокого уровня и находятся вне сферы влияния капиллярной влаги подпесчаных линз. Ниже формируются чингилово-куянсуековые сообщества. В этих сообществах сочетаются псаммофиты (Aristida pennata, A. karelinii, Delphinium sogdianum), виды рода Astragalus, Calligonum с тугайными элементами (Halimodendron halodendron, Lycium ruchenicum, Dodartia orientalis). В понижениях встречаются участки с тростником.

По нашим наблюдениям, совмещение псаммофитов и фреатофитов объясняется особенностями внутридельтовых песков. Мощность песков не везде велика, обычно на глубине не более 5—10 м они подстилаются суглинками, являющимися водоупором. Глубококорневые фреатофиты чингила и джингила легко заселяют эти районы (Чалидзе, 1966). От вершины бугра к его подножью происходит сгущение фреатофитов с одновременным выпадением пионерной псаммофильной растительности.

Вокруг бугров на понижениях развивается сплошной покров фреатофитов. Он представлен различными чингиловыми сообществами, сочетающимися с участками кызылджингило-солодковой солодковой и джантаковой ассоциаций. Распределение этих сообществ индицирует стадии почвообразовательного процесса: под чингиловым сообществом обычно развиты пески с очень слабыми признаками почвообразования. В большинстве песчаных массивов гидрогенный ряд ограничивается описанными выше сообществами. Однако, если инфильтрация и конденсация влаги протекают настолько интенсивно, что фреатофиты не успевают израсходовать влагу на транспирацию, то избыток влаги будет выклиниваться по периферии песчаного массива и увлажнять прилежащие к нему площади. В этом случае эколого-генетический ряд удлиняется за счет присоединения к нему сообществ, индицирующих зону выклинивания. Подобные явления описывались в литературе (Rezk, 1970; Wein, 1969). При этом возможны два варианта. Если песчаный массив окружен слабыми или слабоволнистыми пространствами с аллювиальными почвами и подпочвами легкого механического состава, вокруг песков формируются аналоги гликофильных тугаев. Здесь могут произрастать сообщества солодки, кызылджингила, джантака и тростника без участия галофитов, а также небольшие рощи туранги, ивы, джиды. В этих случаях песчаный массив является очагом опреснения, выщелачивания прилежащих к нему территорий. Окружающие земли представляют собой исключительную ценность и надежно защищены от засоления, так как сообщества фреатофитов поддерживают уровень грунтовых вод на нужной глубине. Если к песчаному массиву примыкают понижения и выклинивающиеся воды попадают в них, накапливаются и испаряются, то в непосредственной близости от песков начинает формироваться солончаковая пустыня. Типичные обитатели таких засоляющихся пониже-

ний — ажрековые, тростниково-ажрековые, ерманыджингиловые, солодково-карабараковые, акбашево-ажреково-джантаковые, ерманыджингилово-акбашевые сообщества. При максимальном засолении формируются чистые заросли карабарака. Подобные крайне высоко засоленные понижения развиты по окраинам песков Бозатау в Караузякском районе.

Таким образом, гидрогенный ряд индицирует процесс образования подпесчаных линз, позволяет определять область их питания и разгрузки, характер и направление этого воздействия на окружающую территорию.

В результате выклинивания вод подпесчаных линз образуются озера. Они располагаются в наиболее обширных и глубоких депрессиях, лежащих на границе песчаного массива с оазисными землями. Сопряженность с наиболее развеянными массивами песков (где вследствие этого наиболее благоприятны условия аэрации) и очень низкая минерализация воды подтверждают, что озера не связаны с речными водами и образовались в результате инфильтрации, отчасти, конденсации влаги в песках.

Все варианты эколого-генетических рядов, встреченных нами в различных озерных котловинах, можно объединить в несколько типов. Исходный тип — с наименьшей минерализацией грунтовых вод (Шавырина, 1968; Чубаров, 1972). Ряд этот очень прост по структуре и включает заросли гликофильных прибрежноводных макрофитов, главным образом рогоза, расположенных на мелководье, и узкую полосу гликофильного тугая (Викторов, 1973), которая обычно граничит с барханными песками. В некоторых случаях тугайная полоса выпадает, и пески с группировками пионеров-псаммофитов (виды Aristida, Calligonum) непосредственно контактируют с прибрежно-водной растительностью. Типичный район развития таких рядов — пески Акжаркум. Минерализация воды здесь наименьшая (табл. 28). В солевом комплексе преобладают сульфаты, на втором месте стоят хлориды; содержание гидрокарбонатов невелико, но постоянно. Исходный ряд первоначально усложняется появлением галофитов. Этот вариант мы отметили на берегах озера Шомишколь. Здесь среди тростниковых группировок и тугайных ассоциаций появляются в незначительном обилии франкения (Frankenia hirsuta), ажрек и редкие экземпляры карабарака. Это изменение флористического состава сопряжено с повышением минерализации грунтовых вод по окраине озера (табл. 28).

Типичные галофильные ряды мы наблюдали в песках в бессточных впадинах по дну котловин выдувания, где процессы соленакопления находятся в различных стадиях. Наиболее близок к исходному ряду тот, где еще сохранились заросли гликофильных макрофитов (при участии галофитов), но между ними и песками, по окраине песков сформированы сообщества с господством галофитов, наиболее часты ассоциации кермека ушколистного, акбаша, ерманыджингила и карабарака (при эпизодическом уча-

стии каргана древовидного). Этот ряд индицирует значительное возрастание засоления грунтовых вод при почти паритетном участии сульфатов и хлоридов с некоторым преобладанием хлоридов и очень небольшом содержании гидрокарбонатов (табл. 29).

В крайнем галофильном ряде пояс гликофильных прибрежно-водных макрофитов исчезает.

Таблица 29

Засоление грунтовых вод под различными вариантами эколого-генетических рядов

Вариант ряда	Ассоциации	Сумма солей, % в мг/экв		Солевой состав (по анионам)
		макс	мин	
Гликофильный	Karelinia caspica—Tamarix pentandra (гликофильный тугай) в комплексе с зарослями рогоза	1,82	1,0	$SO_4{}^{49}Cl_{45}HCO_{36}$
	Phragmites australis с участием фланкении, карабарака, ажрека	4,99	4,83	$SO_4{}^{51}Cl_{44}HCO_{35}$
Галофильный переходный	Limonium otolepis, Karelinia caspica	9,74	9,0	$Cl^{56}SO_4{}^{44}$
	Tamarix hispida—Halostachys caspica	12,09	10,46	$Cl^{56}SO_4{}^{44}$
Галофильный крайний	Aeluropus litoralis с участием Halimodendron halodendron в комплексе с ass. Tamarix hispida—Halostachys caspica	25,8	24,52	$SO_4{}^{44}Cl_{42}HCO_{3^{14}}$
	Halostachys caspica с участием Tamarix hispida	17,7	14,0	$Cl_{77}SO_4{}^{23}$
	Paragmites australis—Halimocnemum strobilaceum	60,6	60,0	$Cl^{70}SO_4{}^{30}$

Последний реликт — группировки стелющегося угнетенного тростника, сохраняющиеся местами среди галофитов. Гликофиты с менее широкой амплитудой по засолению (рогоз и клубнекамыш) отсутствуют. Наиболее распространена карабараковая ассоциация, часто с ажреком и ерманыджигилом. В сущности, весь ряд образован разными ее вариантами. Он индицирует наиболее высокое засоление при резком преобладании хлоридов. Однако там, где сообщества галофитов вплотную примыкают к пескам и осуществляется подпитка грунтовых вод за счет инфильтрации, отмечается чингил. При общей высокой минерализации и преобладании хлоридов значительно содержание гидрокарбонатов (табл. 29).

Таким образом, в песках на берегах озерных котловин встре-

чаются следующие варианты эколого-генетических рядов: гликофильный, переходный галофильный и крайний галофильный. Смена этих рядов означает процесс прогрессирующего засоления. При этом хлоридно-сульфатное засоление сменяется сульфатно-хлоридным. Одновременно, обычно, отмечается частичное обмеление озер. В обсохших озерах развиваются чистые сарсазановые заросли (группировка Halocnemum strobilaceum). Грунтовые воды под ними представляют собой рассолы хлоридного засоления (табл. 29).

С. В. Викторов (1973) сообщает, что галофильные сообщества заселяют котловины, долгое время существовавшие в виде чуротов (сплошное покрытие дна гликофильными фреатофитами). Автор предложил схему развития растительности увлажняемых коловин, состоящую из трех звеньев: незаросшая котловина среди барханных песков (чагылов) — чурот (иногда с озерком в центре) — солончак с галофитами. В дельте Амударьи из этой схемы выпадает стадия чурота, что подтверждает быстрый процесс засоления котловины без полного ее обсыхания.

Кроме естественных озер, существующих за счет питания водами подпесчаных линз, среди песков встречаются озера антропогенного происхождения. Рыхлые грунты, по которым проходят каналы, допускают значительную боковую фильтрацию и образование в понижениях рельефа фильтрационных озер. На их берегах появляются своеобразные комплексы растительных сообществ. Мы изучали такие сообщества в дельте Амударьи в 1977—1979 гг. Здесь выделяется три ряда: с господством гликофильных фреатофитов на берегах фильтрационных озер в песках; со смешанным участием гликофильных и галофильных фреатофитов на берегах фильтрационных озер в песках; с господством галофильных фреатофитов на пролювиально-делювиальных шлейфах подножий возвышенностей. Все три ряда по структуре микрозональные (Закиров, 1947), то есть состоят из узких поясов, охватывающих друг друга концентрически, что связано с закономерным изменением условий засоления и увлажнения. Подобная микропоясность отмечалась в литературе часто (Parris, 1970; Ungar, 1972; Botanoyny, Ezzat, 1971; Wein, West, 1972).

В ряду с господством гликофильных фреатофитов непосредственно возле уреза воды располагаются сомкнутые заросли тростника, иногда с участием рогоза узколистного и меч-травы (Gladuim mariscus).

Второй ряд создает сообщество акбаша, часто с участием солодки, джантака, иногда солодка и джантак преобладают. Уровень грунтовых вод здесь лежит неглубоко (1—3 м), минерализация воды обычно такая же, что в озере (не выше 0,8—1,0 г/л).

В третьем ряду на фоне солодково-джантаково-акбашевого травостоя появляются единичные псаммофиты, а уровень грунтовых вод продолжает опускаться (до 3—5 м) без возрастания минерализации.

Внешний пояс создают сообщества типичных псаммофитов Ammodendron conollyi, Aristida karelinii, Acanthophyllum borczcowii, Cornulaca korshynskyi, Calligonum aphyllum. Вскрыть грунтовые воды в этом поясе нам не удалось даже на глубине 5 м.

Редко встречается третий ряд со значительным участием галофитов. Обычно высота и сомкнутость тростниковых зарослей здесь ниже, отмечаются почти оголенные участки с ползучими экземплярами тростника и ажрека и солевыми выцветами. Во втором поясе среди акбаша, солодки и джантака появляются Salsola dendroides, Sueda microphylla, Lycium ruthenicum, иногда крайний галофит карабарак. Грунтовые воды залегают глубже, чем в первом комплексе, но минерализация 2,5—4 г/л при господстве сульфатов. Пески вокруг таких комплексов закрепленные и несколько пылеваты. Здесь нет песчаной акации и других пионеров и псаммофитов, преобладает солянка Рихтера, джузгуны (виды рода Calligonum), формируется густой покров песчаной осоки и мятлика. Закрепленность и пылеватость песков, вероятно,— одна из косвенных причин соленакопления в озере, так как фильтрация замедляется и расход влаги преобладает над поступлением. Увеличиваются минерализация воды и засоленность почвы на берегах озера.

Глава V. ВОЗМОЖНОСТИ ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИТОИНДИКАЦИИ ПРИ МЕЛИОРАЦИИ ЗЕМЕЛЬ

Растительные индикаторы применяются при гидрогеологических и инженерно-геологических съемках для целей мелиорации; производство подобных съемок, узких индикационно-геоботанических или широких ландшафтно-индикационных, предусматривается руководством, утвержденным Министерством геологии СССР и Министерством мелиорации и водного хозяйства СССР (Методическое руководство по гидрогеологическим и инженерно-геологическим исследованиям для мелиоративного строительства, вып. I, 1972).

Наиболее часто выявленные нами растительные индикаторы засоления применяются непосредственно в поле при почвоведческих, гидрогеологических изысканиях в связи с проектированием мелиоративных мероприятий. Подавляющее большинство доминантов и эдификаторов тех сообществ, которые перечислены в главах II и IV, хорошо известны исследователям, работающим в республиках Средней Азии. Поэтому, наблюдая пространственную смену господства одного сообщества другим, изыскатель может составить представление о засолении и составе солей, а также ориентировочно оценить глубину залегания и степень минерализации грунтовых вод. Подобные методы применяются при работах в низовьях Амударьи и на берегах Аральского моря (Бахиев,

1979; Залетаев и др., 1979). По растительным индикаторам выделены разные стадии развития прибрежных ландшафтов Южного Приаралья. Элементы геоботанической индикации засоления в дельтах применяются в исследованиях, не имеющих специального индикационного характера (Боровский, Погребинский, 1958, 1959). По ним осуществляется галоиндикация не только в дельтовых и долинных ландшафтах, но и за их пределами (Вышивкин, 1979; Нейфельдт, 1979).

Геоботанические признаки особенно важны при выборе места для почвенных разрезов, горных выработок (канав и шурфов) и точек мелкого бурения. В центре участков, занимаемых растительными сообществами, они будут давать наиболее полную информацию о смене почвенных и гидрогеологических условий и степени их распространения (Методическое руководство по гидрогеологическим и инженерно-геологическим исследованиям для мелиоративного строительства, вып. 1, 1972). Рекомендуется применение так называемого ключевого метода исследований, под ключами подразумеваются типичные участки различных ландшафтов. На этих участках рекомендуется сосредотачивать основные объемы почвенных и гидрогеологических работ и результаты экстраполировать на всю территорию. При выборе ключей большую роль приобретает растительность, подчеркивающая границы ландшафтов, вся методика — приложение фитоиндикационных закономерностей.

Размещать шурфы и буровые скважины на ключевых участках можно по обычной геоботанической карте. Сообщества распознаются по геоботаническим индикационным справочникам (Ларин, 1953; Федоров, 1964; Востокова, Шавырина, Ларичева, 1962).

Простейшие индикационные исследования возможны не только в естественных ландшафтах, но и на культурных землях при использовании в качестве индикаторов некоторых широко распространенных сорняков, особенно узких по экологической амплитуде.

Специальные геоботанические индикационные исследования более трудоемки, но и более эффективны, чем те, которые описаны нами выше. Они предполагают организацию небольшого геоботанического индикационного отряда, производящего индикационное картографирование намеченных территорий.

Наиболее простая форма такого специального использования индикаторов — рекогносцировочные работы. Оптимальная форма — аэровизуальные наблюдения.

Аэровизуальные сообщества распознаются по специфической окраске и некоторым морфологическим особенностям видов — доминантов (солеросники, тростниковые и рогозовые заросли, карабарак, тамарисковые заросли и древесные туги). На успешность этого приема исследований в дельте Сырдарьи указывает Ф. Н. Чалидзе (1966). Аэровизуальная рекогносцировка, с одной стороны, дает общее представление о том, насколько распространилось засоление, с другой,— показывает конкретные границы

соленакопления. Результаты аэровизуальной рекогносцировки должны глазомерно наноситься на карту (или на репродукцию фотосхемы) во время полета и кратко документироваться в маршрутных записях. В условиях дельты Амударьи оптимальный сезон для таких работ — конец лета и начало осени, так как в этот период растительные сообщества, по нашим наблюдениям, обладают максимальной контрастностью. Оптимальная высота полета — 100—150 м. Аэровизуальная рекогносцировка особенно удобна над сомкнутыми тугаями, тростниковыми зарослями или недавно обсохшим дном моря, то есть малодоступной территорией. Для уточнения необходимо делать посадки и проводить обычные геоботанические описания. Хорошие результаты дает совмещение геоботанической и геоморфологической рекогносцировок. В условиях дельты маршруты должны проходить на расстоянии 3—5 км друг от друга. Подробную инструкцию приводят Е. А. Востоков, А. В. Садов (1966).

Более совершенная форма использования геоботанических индикаторов засоления и гидроиндикаторов — составление карты засоления почв и подпочв и гидроиндикационной карты. На карте засоления почв и подпочв указаны контуры участков различных растительных сообществ и условия засоления под каждым сообществом. Обычно указываются степень засоления, т. е. сумма солей (%), и тип засоления. По методике Д. Д. Вышивкина (1955), картирование засоления почв и подпочв слагается из двух этапов: геоботаническое картирование и выявление индикаторов засоления. Картирование проводится обычным методом. Индикаторы же засоления мы определили для большей части дельты. В случае необходимости галоиндикационное значение сообществ можно установить по ключевым участкам обычными методами (Викторов, Востокова, Вышивкин, 1962).

Практическое значение карты засоления почв и подпочв, составленной по геоботаническим данным, очень велико: она не заменяет почвенную карту, на засоление показывает со значительной точностью. Д. Д. Вышивкин пишет: «...вполне очевидно, что карта засоления грунтов, составленная по геоботаническим данным, по характеру выделенных контуров будет точнее, чем карта, построенная даже по очень густой сети шурфов, так как пробы, взятые из шурфов или канавы, характеризуют условия засоления лишь в данной точке, граница же распространения разных типов засоления между исследованными точками будет всегда несколько произвольна и субъективна» (Вышивкин, 1955, с. 72—73). Далее он указывает, что при преобразовании геоботанической карты в индикационную карту засоления можно проводить генерализацию, сливая контуры близких сообществ, если индикационное значение их не различимо.

Карта засоления может быть использована, в первую очередь, проектными мелиоративными организациями, дополнять и уточ-

нять почвенную карту. Возможна интерпретация для географических и геологических целей. Распределение засоления зависит как от тектонических условий (Мирошниченко, 1959), так и от общей эволюции ландфаштов, например, от отступания моря. Если имеются детальные геоботанические карты, можно приступать к составлению карт засоления без дополнительных полевых работ, чисто камеральным путем. Необходимо, чтобы исходные карты отражали современное распределение растительных сообществ.

Гидроиндикационная карта отражает характер распространения, глубину залегания и степень минерализации вод первого (от поверхности) водоносного горизонта или локальных скоплений грунтовых вод. В дельте Амударьи такие карты могут быть составлены для вод, залегающих не глубже 5—7 м. По Е. А. Востоковой (1970), можно различать гидроиндикационные планы, гидроиндикационные карты и обзорные схематические гидроиндикационные карты (гидроиндикационные схемы). Для составления планов и карт необходима геоботаническая съемка. Для планов — глазомерная, пикетажная или дешифрирование аэрофотоснимков на очень ограниченной площади, для карт — маршрутная и с применением аэрометодов. Геоботанический план и карта подлежат дальнейшей гидроиндикационной интерпретации. Проведенные нами исследования позволяют исключить этот этап (Бахиев, 1972). Следует отметить, что гидроиндикационная карта в отличие от индикационных карт засоления может иметь прерывистый характер распределения контуров сообществ-индикаторов. Засоление распространено повсеместно и различается лишь типом и степенью. Близко залегающие грунтовые воды распространены нешироко.

Составление гидроиндикационных карт целесообразно в том случае, если они могут быть составлены быстро, без больших затрат и дают представление о наиболее близких водах, важных для мелиоративной оценки территории и водоснабжения. С их помощью легко вести проектирование сети неглубоких колодцев и выделять участки, грозящие быстрым подъемом грунтовых вод при орошении, обнаруживать линзы пресных и слабосолоноватых вод в песчаных массивах, подтакырные и притакырные линзы грунтовых вод, скопления пресных вод, плавающих на рассолах. Карты не только дают контур их распространения, но позволяют определять и некоторые гидродинамические элементы — область питания, транзита и разгрузки. Гидроиндикационные обзорные схемы составляются камеральным путем, с использованием в качестве индикаторов целых растительный формаций.

Одно из новых и наиболее перспективных направлений применения фитоиндикации в практических целях — использование ее как одного из средств прогноза эволюции ландшафтов дельты.

Дельта Амударьи — конечная область аккумуляции стока реки. В стоке содержится большое количество минеральных солей, вред-

ных для сельскохозяйственных культур. Процессы аккумуляции обусловливают, с одной стороны, постоянное расширение площади пахотно-пригодных земель за счет зарастания озер, стариц и рукавов реки, с другой,—способствуют систематическому повышению уровня минерализованных грунтовых вод. Так, в результате многовековой деятельности реки в почвах и грунтовых водах дельты Амударьи накопилось огромное количество солей. По данным А. Нурманова (1966), ежегодно на территорию современной дельты попадает примерно 23,7 млн т солей, из них 9,5 млн — вредные для культурных растений. Основная причина выпадения культурных земель — постепенное засоление во время паводков и в процессе орошения.

Орошаемое земледелие в низовьях Амударьи зародилось еще до нашей эры (Толстов, 1948). В начальные периоды использовались главным образом каирные земли, склоны лощин, орошаемых паводковыми водами, и земли, удобные для примитивного орошения. Это, естественно, не благоприятствовало засолению. Засоление не представляло проблемы и при бассейновом орошении. Однако по мере роста орошаемых площадей в поймах рек и в дельте менялись мелиоративные условия. В дальнейшем, после осуществления орошения самотечными (паводковыми) каналами, засоление и заболачивание стали приобретать широкие размеры, что, по-видимому, и заставило выбирать для орошения повышенные участки земель, требовавшие механического подъема воды. Таким образом, в результате непрерывного изменения условий орошения как на повышенных, так и на пониженных местах дельты поднялся уровень грунтовых вод и их минерализация, что привело к засолению и заболачиванию значительных площадей посевных земель. Поэтому земледельцы низовьев Амударьи часто меняли участки. На протяжении столетий выработались навыки дельтовой ирригации на изменчивых протоках. Есть основания полагать, что применялась стихийная фитоиндикация.

Применение техники позволило значительно увеличить орошаемые площади при одновременном повышении их продуктивности. Ежегодное расширение посевных земель за счет целинных массивов сопровождается увеличением ирригационного строительства. При широком размахе ирригационных работ в некоторых районах дельты в сферу орошения включаются новые земли со сложными природными условиями. В связи с этим стала частично снижаться продуктивность земель, появляются засоленные и заболоченные участки. Особенно сильное заболачивание и засоление наблюдаются на территории Берунийского, Амударьинского, Ходжейлийского, Кунградского, Кегейлийского и Чимбайского районов.

Наиболее рациональное средство, которое может предотвратить дальнейший рост площадей с повышенным засолением,— прогноз последствий ирригационных работ. Одним из способов такого прогноза может служить анализ тенденций развития территории, подлежащей орошению. Очевидно, что процессы, которые разви-

ваются в настоящее время, будут интенсивно взаимодействовать с теми, которые возникнут под влиянием орошения (Дунин-Барковский, 1976). Вмешательство человека в естественные процессы эволюции аридных ландшафтов, не подкрепленное надежным прогнозом, приводит к нежелательным последствиям. Так, ирригация земель, имеющих тенденцию к засолению, может активизировать засоление (Илюшина, 1970). Даже закрепление развеянных песков посевом кормовых трав может иметь крайне неблагоприятные последствия, если массив является областью питания подпесчаной линзы грунтовых вод,— вызовет ухудшение инфильтрации, сокращение и засоление линзы и, таким образом, могут быть потеряны ценные резервы водоснабжения. Оптимальным, конечно, должно быть выявление динамики путем длительных стационарных наблюдений. Однако на это не всегда есть время. Поэтому одним из эффективных способов прогнозирования естественного развития ландшафтов и вероятной реакции их на мелиорацию может служить анализ динамики растительности. Для него необходимо выявление эколого-генетических рядов и их картографирование. Известны попытки построения подобных карт (Илюшина, 1970). Используя выявленные нами эколого-генетические ряды, можно составить карту современной динамики природных условий дельты Амударьи, а через нее подойти к прогнозированию последствий мелиорации. Сейчас можно наметить общие принципы составления такой карты. Очевидно, она должна содержать по меньшей мере две характеристики: преобладание определенного эколого-генетического ряда и преобладание в ряду какого-то звена. Поскольку в естественных условиях эколого-генетический ряд существует в форме комплексов, то указанные выше характеристики сводятся к выделению площадей с господством определенного комплекса (ряда) и разделении этой площади на части с доминированием того или иного сообщества (звено ряда).

На культурных землях индикационное картирование также осуществимо. Основные элементы таких карт: агроэкологические реликты; стенотопные сорняки; колебания состояния и вегетативной мощности посевов сельхозкультур. Под агроэкологическими реликтами мы подразумеваем виды (иногда группы видов), сохранившиеся от существовавших здесь сообществ. К стенотопным сорнякам мы относим чисто сорные виды, появившиеся в посевах, которые имеют четкий экологический характер, что позволяет использовать их как индикаторы. Колебания состояния и вегетативной мощности посева понимается нами как микроструктура поля, растения различаются высотой, сомкнутостью, интенсивностью окраски, мощностью развития вегетативных органов и чертами фенологического развития. Комбинированное использование описанных выше показателей позволяет выявить неоднородность экологических условий на территории, подвергшейся мелиорации. Состояние посевов имеет исключительно большое индикационное значение. В дельте надежные индикаторы засоления в пределах

мелиоративных площадей — наиболее крупные хорошо заметные на местности компоненты галофильных тугаев — Tamarix hispida, Salsola dendroides.

Один из возможных путей практического использования геоботанической индикации в дельтах — применение растительных индикаторов для ориентировочного определения господства механических разностей почв. Поскольку от состава почвы зависят ее фильтрационные свойства, то в районах будущего развития мелиорации эта форма индикации приобретает большое практическое значение (Чалидзе, 1966).

В связи с малым количеством данных мы наметили связь между сообществами и механическим составом почв в самых общих чертах. Механический состав почвы классифицировали по Н. А. Качинскому (Грунтоведение, 1977). По отношению к механическому составу почв большая часть исследованных нами сообществ может быть расположена в ряд от видов, тяготеющих к легким почвенным разностям, к тем, которые связаны с наиболее тяжелыми почвами. Так, под формацией вейника в целом характерно чередование супесей со средними и тяжелыми суглинками. Под солодковой и вейниково-солодковой ассоциацией в 5 шурфах из 7 зафиксировано значительное облегчение механического состава с глубиной; средние и тяжелые супеси подстилаются связанными песками и супесями. Только в двух случаях суглинки господствуют по всему разрезу, но и здесь в верхней части они (по шкале Качинского) тяжелые и средние, а внизу — легкие. Таким образом, общая тенденция к появлению более легких разностей в нижней части разреза сохраняется.

Для ерманыджингиловой формации характерно преобладание суглинков по всему разрезу. Каких-либо закономерностей изменения механического состава не отмечено. Лишь в некоторых случаях у самой поверхности (от 0 до 50 см) обособляется слой связанного или рыхлого песка. Но он, очевидно, генетически не связан с нижележащим разрезом и является скоплением навеянного эолового материала, аккумулированного около кустов ерманыджингила. Сходным индикационным значением обладают и сообщества кызылджингиловой формации, однако довольно часто (в 7 случаях из 9) на различной глубине отмечаются не очень мощные (20—40 см) прослойки связанного песка или супеси. Возможно именно с их наличием связано снижение засоления почв по сравнению с ерманыджингиловой формацией, так как фильтрующаяся в песчаных прослойках вода растворяет и выносит избыток солей.

Карабараковая формация связана с господством наиболее тяжелых грунтов — от разных суглинков до тяжелых глин. В 4 случаях из 16 под сообществами, где карабарак комбинируется с ерманыджингилом в верхних частях разреза, отмечается облегчение механического состава до легких суглинков. Один раз встречены чистые карабараковые заросли на толще связанного песка,

Таблица 30

Сводчая индикационная схема для низовьев Амударьи

Формация	Индицируемые условия	
	засоление	некоторые гидрогеологические условия
Солеросовая	Засоление 1—7% при господстве хлоридов натрия, глубина индикации не более 0,5 м	Воды на глубине 0,7—4 м (возможна косвенная индикация их высокой минерализации)
Ерманыджингиловая	Засоление не выше 4% при господстве хлоридов натрия, глубина индикации около 3 м, максимальное засоление при участии карабарака не выше 1,5	Воды на глубине 0,7—3,6 м, минерализация 1—24 г/л. Наименьшая минерализация — под акбашево-ерманыджингиловой ассоциацией (не выше 5 г/л)
Карабараковая	Засоление 1—9% при господстве хлоридов натрия, глубина индикации около 2 м	Воды на глубине 0,7—4 м, минерализация 6—60 г/л
Сарсазановая	Засоление 2—25% при разнообразии типов засоления. Глубина индикации около 2 м	Воды на глубине более 2 м, минерализация 11—155 г/л
Вейниковая	Засоление не выше 0,4% (в верхнем горизонте — не выше 0,3%) при господстве карбонатов натрия, глубина индикации не более 1,0 м	Воды на глубине 0,3—1,5 м, минерализация 0,3—2 г/л, часты пресные верховодки
Кызылджингиловая	Засоление варьирует: под вейниково-кызылджингиловой ассоциацией — не выше 1% при господстве карбонатов натрия; под кызылджингиловой — от 0,4—1,5% при господстве сульфатов кальция; под тростниково-кызылджингиловой — от 0,5 до 6% при господстве сульфатов натрия. Глубина индикации около 2 м	Воды на глубине 0,7—3,0 м, минерализация 0,55—5 г/л. Наименьшая минерализация (не выше 3 г/л) — под вейниково-кызылджингиловой ассоциацией
Солодковая	Засоление варьирует: под вейниково-солодковой ассоциацией — не выше 1,5% при господстве сульфатов кальция; под эриантусово-солодковой — не выше 0,6% при господстве карбонатов натрия; под солодковой — не выше 2%, господствующий тип засоления не выявляется; под ажреково-солодковой — не выше 5% при господстве сульфатов кальция, характерен приповерхностный максимум засоления; под акбашево-солодковой — не выше 5%, гос-	Воды на глубине 0,5—3,0 м, минерализация от 0,4 до 7 г/л. Наименьшая минерализация (не выше 1 г/л) — под эриантусово-солодковой ассоциацией, наибольшая (не ниже 4,0 г/л) — под карабараково-солодковой

Продолжение табл. 30

Формация	Индицируемые условия	
	засоление	некоторые гидрогеологические условия
	подство определенного типа засоления не выявляется, типичен приповерхностный максимум засоления, глубина индикации около 3 м	
Туранговая	Засоление не выше 2%. Господство определенного типа засоления не выявляется. При развитии ковра ажрека максимум засоления в приповерхностном горизонте	Воды на глубине 2,0—4,0 м при минерализации 0,5—3,0 г/л
Джидовая	Засоление не выше 3% при преобладании сульфатов кальция, максимум засоления в приповерхностном горизонте	Воды глубже 2 м, пестрая минерализация
Тростниковая	Засоление не выше 1,5% при преобладании сульфатов кальция. Глубина индикации около 2 м	Воды на глубине 0,6—4,0 м, минерализация 0,7—21 г/л. Наименее минерализованные воды залегают не глубже 1 м, при минерализации выше 15 г/л, тростник представлен стелющейся формой
Чингиловая	Засоление от 0,1 до 10,5%, преобладание определенного типа засоления не выявляется. Типично существовавших в максимуме (0,5—10,5%) поверхности горизонта	Воды на глубине 0,6—3,0 м, минерализация 0,7—5,0 г/л. Наименее минерализованные воды лежат не глубже 1 м

перекрывающего суглинок; но здесь, очевидно, произошла аккумуляция песка у кустов карабарака, произраставших первоначально на суглинистой основе.

Для солеросовой формации мы располагаем очень небольшим материалом (3 шурфа), но во всех случаях отмечается облегчение механического состава в верхней части разреза до супесей и связанных песков, подстилаемых ниже различными суглинками. Сарсазановая формация (особенно чистые заросли сарсазана) к почвам определенного механического состава не тяготеет. Очевидно, причина в том, что сарсазан связан с субстратами крайне высоко засоленными и индифферентен к другим факторам (Викторов, 1976).

Таким образом, возможности практического использования описанных нами растительных индикаторов очень разнообразны: индикация почв, создание индикационных карт статики и динамики засоления, прогноза (табл. 30).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Флора низовьев Амударьи содержит 638 видов высших растений, относящихся к 304 родам, входящим в 75 семейств. Наиболее богаты видами семейства Chenopodiaceae, Asteraceae, Polygonaceae, Boraginaceae, Cyperaceae, Caryophyllaceae, Tamaricaceae.

По составу жизненных форм первое место занимают однолетние растения — 311 видов, или 49% общего количества. Большая часть эдификаторов растительных сообществ — деревья, кустарники и полукустарники.

Наиболее флористически богаты туги, солончаки и закрепленные пески, наиболее бедны участки гипсоносных почв останцовых возвышенностей (около 10 видов).

Растительность изученной территории относится к 3 климатипам: Thermomesophyta, Thermoexoerophyta, Thermohydrophyta, которые включают 5 эдафотипов, 15 ценотипов, 33 формации и 87 ассоциаций.

За последние 25—30 лет растительность низовьев Амударьи изменилась. Исчезли некоторые мезофильные ассоциации туранговых тугаев: тростниково-туранговая, разнотравно-туранговая, ивы джунгарской, разнотравно-вейниковая и тростниково-солодковых лугов. Значительно сократились площади тростниковых зарослей, сообществ солодковой формации, туранговых и джидовых тугаев.

Впервые на территории низовьев Амударьи описаны солеросовая (Salicornia herbacea), сведовая (Suaeda salsa), балыккузовая (Climacoptera aralensis), лебедовая (Atriplex tatarica), ерманыджингиловая (Tamarix hispida) формации, а также черкезовая (Salsola richteri) и куянсуековая (Ammodendron conollyi), характерные для внутриоазисных песков, сообщества которых широко распространились в связи с сокращением паводков, резким уменьшением речного стока и понижением уровня грунтовых вод. Впервые дан полный фитоценотический анализ солодковой формации, имеющей производственно-хозяйственное значение.

Разработано геоботаническое районирование с учетом растительности, почвенных, геоморфологических условий и степени антропогенного воздействия. В каждом геоботаническом районе выявлена тенденция к изменению растительности.

Сравнительный анализ карт растительности низовьев Амударьи 1959 и 1980 гг. показал, что на месте единого комплекса рогозово-тростниковых (Phragmites australis — Typha angustifolia) и чистых зарослей тростника возникли участки с галофильной (Tamarix hispida, Halostachys caspica, Kalidium caspicum, Halocnemum strobilaceum) и тугайной (Tamarix pentandra, Populus pruinosa, Elaeagnus turcomanica) растительностью; черносаксауловые (Haloxylon aphyllum) и джингиловые (Tamarix pentandra, T. elongata, T. laxa) комплексы частично освоены или сменились усыхающими джингильниками, местами с участием карабарака (Halostachys caspica); черносаксаульники сохранились небольшими участками, большая часть их вырублена: выделенный ранее массив с однолетнесолянково-джингиловой растительностью частично освоен или заменен сочетанием итсигековых (Anabasis aphylla) и однолетнесолянково-черносаксауловых сообществ; освоены значительные площади у подножья чинка Устюрта, ранее занятые итсигековыми, каргановыми (Salsola dendroides) и черносаксауловыми сообществами.

Отмечено усиление процесса опустынивания, вызванного повышением температуры в летний период на 1—3°, понижением относительной влажности воздуха и почвенной засухой, интенсивным процессом засоления под влиянием высыхания водоемов, отсутствия промывного режима, активного испарения с поверхности почвы.

Обсохшие морские донные отложения Аральского моря являются очагами соленакопления за счет испарения засоленных близких грунтовых вод, на этих субстратах с первых стадий зарастания формируется галофитная растительность.

Изучение смен сообществ в пространстве позволило установить сукцессионные ряды и экологическую обусловленность каждой стадии ряда. Одновременно выявлено, что эколого-генетические ряды можно рассматривать как показатели направления происходящих процессов.

Выявлены и изучены эколого-генетические ряды смен растительных сообществ на наиболее распространенных типах местообитаний: при зарастании обсыхающего дна Аральского моря, внутридельтовых водоемов, при иссушении постоянно затопляемых межрусловых понижений с тростниковыми зарослями, на прирусловых валах с тугайной растительностью и на внутриоазисных песках.

Эколого-генетические ряды сообществ в обсыхающей части дна Аральского моря и обсыхающих засоленных депрессиях внутренних частей дельты отражают процесс интенсивного соленакопле-

ния. Смена сообществ во всех выделенных эколого-генетических рядах приморской части низовьев Амударьи обусловливает формирование солончаковой пустыни.

Процесс смены тугайной растительности начинается на незасоленных и слабозасоленных молодых аллювиальных отложениях или каирах. Индикатор этой стадии — сообщества вейника сомнительного. Понижающийся уровень грунтовых вод с медленно протекающим процессом засоления под влиянием паводков и постоянного заиливания приводит к формированию тугайных (солодковых, кызылджингиловых и туранговых) сообществ лугового типа. Туги луговых стадий в низовьях Амударьи встречаются редко и небольшими фрагментами. Большей частью они представлены разреженными галофильно-тугайными сообществами: однолетнесолянково-кызылджингиловыми (Climacoptera turcomanica, Girgensohnia oppositiflora, Suaeda salsa, Salsola paulsenii) с каперцами (Capparis spinosa), ажрековo-солодковыми, ажрековo-джидовыми, черносаксаулово-кызылджингиловыми.

Изреживанию и даже полному исчезновению растительности во многом способствует деятельность человека. В результате незаконных рубок исчезли массивы древесных тугаев Шаббас, Куянчик, Аккамыш, Кулатау, Юмалак, Саманбай и др. В связи с освоением новых территорий сократились площади джингиловых тугаев.

С сокращением речного стока, прекращением паводков молодые прирусловые отложения и каиры, на которых зарождаются туги, почти не образуются. С отмиранием опустынивающихся тугаев, тугайная растительность низовьев Амударьи прекратит свое существование как тип растительности или будет представлена фрагментами вторичного происхождения вблизи крупных магистральных каналов.

Своеобразные экологические ряды выявлены на мелких разобщенных массивах внутридельтовых песков с фильтрационными озерами среди них. Для индикации засоления песчаных почв эти ряды не дают достаточно сведений, так как песчаный субстрат внутридельтовых песков не подвержен соленакоплению. Но некоторые варианты встречающихся здесь сообществ (особенно те, в которых участвуют различные фреатофиты,— солодка, чингил, тростник и др.) свидетельствуют о присутствии в песках локальных скоплений подпесчаных линз грунтовых вод и позволяют проследить изменение минерализации этих линз в зависимости от интенсивности их питания, а также определить стадии соленакопления в фильтрационных озерах, возникающих вблизи каналов. В качестве индикаторов гидрохимических условий могут быть использованы микропоясные ряды сообществ, окружающие фильтрационные озера.

Таким образом, современный растительный покров низовьев Амударьи в целом, входящие в него фитоценозы и образуемые ими эколого-генетические ряды могут быть использованы как ин-

дикаторы эволюции ландшафтов и, в первую очередь, как индикаторы засоления. Они указывают на прогрессирующее засоление всей дельты, помогают выделить площади, которым грозит превращение в солончаковую пустыню, и площади с замедленным засолением, еще не носящим катастрофического характера. Уже сейчас срочно требуется проведение мелиоративных мероприятий с использованием методов лиманного орошения, освоение территории должно быть направлено, в основном, на рациональное использование поливных и сбросовых вод. Окончательно этот вопрос может быть решен после осуществления переброски части сибирских рек в Среднюю Азию и Казахстан.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Акжигитова Н. И. Галофильная растительность — Halophyta.— В кн.: Растительный покров Узбекистана. Т. II. Ташкент: Фан, 1973, с. 211—302.

Акулов В. В. Физико-географическая характеристика дельты Амударьи.— В кн.: Материалы по производительным силам Узбекистана, вып. 10. Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1959, с. 7—77.

Аллаяров И. Растительность и растительные ресурсы Северо-Западного Узбекистана.— В кн.: Распространение и природные запасы полезных растений Узбекистана, вып. 2. Ташкент: Фан, 1976, с. 77—380.

Александрова В. Д. Изучение смен растительного покрова.— В кн.: Полевая геоботаника, т. III. М.; Л.: Наука, 1964, с. 30—347.

Аширова А. А. Растительность долины и дельты и ее хозяйственное использование. Книга вторая. Ашхабад: Ылым, 1976, с. 322.

Дохман Г. И. Опыт эколого-генетической классификации Ишимской лесостепи.— Бюлл. МОИП, отд. биол. наук, т. 45, вып. 3, 1936, с. 190—202.

Дробов В. П. Тугайная растительность Каракалпакской АССР.— Изв. АН УзССР, 1947, № 5, с. 3—18.

Дробов В. П. Тугайная древесная и кустарниковая растительность Каракалпакской АССР.— В кн.: Материалы по производительным силам Узбекистана, Каракалпакская АССР, вып. I. М.: Изд-во АН СССР, 1950, с. 55—107.

Дунин-Барковский Л. В. Физико-географические основы ирригации. М.: Наука, 1976, с. 299.

Егоров В. В. Образование приморских солончаков на приморских террасах Прикаспия.— Труды Почвенного института им. Докучаева, т. 44. М.: Изд-во АН СССР, 1954, с. 187—210.

Егоров В. В. Почвообразование и условия проведения оросительных мелиораций в дельтах Арало-Каспийской низменности. М.: Изд-во АН СССР, 1959, с. 296.

Ережепов С. Е. Флора Каракалпакии, сельскохозяйственная характеристика, использование и охрана. Ташкент: Фан, 1978, с. 298.

Закиров К. З. К вопросу о микрозональных изменениях солончаковой растительности.— Бюлл. АН УзССР, № 10, Ташкент, 1947, с. 16—17.

Закиров К. З., Закиров П. К., Опыт типологии растительности земного шара на примере Средней Азии. Ташкент: Фан, 1978, с. 56.

Зактрегер И. Я. Тугайные леса нижнего течения реки Амударьи. М.: Изд-во АН СССР, 1927, с. 21.

Зубов Н. Гидрографические работы на реке Амударье и в ее дельте в 1874 г. Вып. 3. Спб., 1878, с. 34.

Илюшина М. Т. Применение прогнозной индикации при изучении эволюции некоторых пустынных ландшафтов.— Труды МОИП, т. 36, М.: МГУ, 1970, с. 151—158.

Кабулов С. К. Возможные последствия усыхания Арала.— Вестник КК Фан УзССР, 1974, № 4, с. 35—48.
Кабулов С. Экологическая роль Аральского моря в водном режиме пустынных растений.— Изв. АН СССР, серия географических наук, 1978, № 3, с. 48—56.
Каленов Г. С. Растительность низменных Каракумов в связи с почвенно-грунтовыми условиями. Ашхабад: Ылым, 1973, с. 141.
Катанская В. М. Растительность водоемов дельты Амударьи.— Труды лаб. озероведения АН СССР, т. 8. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1959, с. 113—228.
Кашкаров Д. Н. Среда и сообщества (основы синэкологии). М.: САОГИЗ, 1933, с. 242.
Киевская Р. Х. Формирование осушающейся полосы восточного побережья Аральского моря в районе авандельты Сырдарьи.— Проблемы освоения пустынь, 1979, № 5, с. 18—24.
Кимберг Н. В. Почвы пустынной зоны Узбекистана. Ташкент: Фан, 1979, с. 298.
Ковда Б. А. Процессы почвообразования в дельтах и поймах рек Континентальных областей.— Проблемы советского почвоведения, вып. 14. М.: Изд-во АН СССР, 1946, с. 101—124.
Ковда В. А., Егоров В. В. Некоторые закономерности почвообразования в приморских дельтах.— Почвоведение, 1953, № 9, с. 14—25.
Корнилов Б. А., Сорокина Р. А., Тимошкина В. А. Опустынивание дельты Амударьи и возможности ее сельскохозяйственного использования.— Тезисы докл. Всесоюзной научной конференции по комплексному изучению и освоению пустынных территорий СССР. Ашхабад: Ылым, 1976, с. 60—62.
Коровин Е. П. Естественно-историческое районирование Средней Азии с точки зрения геоботаники.— В кн.: Научная сессия АН УзССР 9—14 июня 1947, Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1947, с. 80—89.
Коровин Е. П. Растительность Средней Азии и Южного Казахстана, кн. 1, Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1961, с. 452.
Коровин Е. П., Кашкаров Д. Н. Жизнь пустыни. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1936, с. 252.
Коровина О. Н., Бахиев А., Таджитдинов М. Т., Сарыбаев Б. Иллюстрированный определитель высших растений Каракалпакии и Хорезма. Том I. Ташкент: Фан, 1982, с. 215.
Коровина О. Н., Бахиев А., Таджитдинов М. Т., Сарыбаев Б. Иллюстрированный определитель высших растений Каракалпакии и Хорезма. Том II. Ташкент: Фан, 1983, с. 214.
Корчагин А. А. Видовой (флористический) состав растительных сообществ и методы его изучения.— В кн.: Полевая геоботаника, т. III. М.; Л.: Наука, 1964, с. 39—62.
Костюченко В. П., Сорокина Р. А., Тимошкина В. А. Изменение земельной дельты в связи с уменьшением притока речных вод.— В кн.: Проблема Аральского моря. М.: Наука, 1969, с. 51—94.
Кувшинова К. В., Сузюмова Г. Н. и Утина З. М. Прогноз изменений климата в прибрежной зоне Арала при его усыхании.— Изв. АН СССР, серия геогр., 1976, № 3, с. 110—115.
Кузнецов Н. Т. Географические аспекты будущего Аральского моря.— Проблемы освоения пустынь, 1976, № 1, с. 3—11.
Курочкина Л. Я. Ботанические исследования в бассейне Аральского моря.— Проблемы освоения пустынь, 1979, № 3, с. 9—17.
Ларин И. В. Определение почв и сельскохозяйственных угодий по растительному покрову. М.; Л.: Сельхозгиз, 1953, с. 152.
Майлун З. А. Растительность современной дельты реки Амударьи и основные закономерности ее формирования. Автореф. дис... канд. биол. наук. Ташкент: 1960, с. 18.

Майлун З. А. Итсигековая формация.— Вестник КК ФАН УзССР, 1962, № 3, с. 20—25.
Майлун З. А. Тугайная растительность — Potamophyta. В кн.: Растительный покров Узбекистана, т. II. Ташкент: Фан, 1973, с. 303—375.
Макулбекова Г. В. Растительность Босайского створа и ее смены.— Проблемы освоения пустынь, 1979, № 5, с. 31—36.
Малинин Д. П. Краткая лоция Аральского моря и дельты р. Амударьи. Кн. I. Пг, 1921, с. 190—198.
Медетуллаев Ж. Земельный фонд Каракалпакской АССР.— В кн.: Природные ресурсы низовьев Амударьи, Ташкент: Фан, 1974, с. 3—15.
Мельникова Р. Д. Псаммофильная растительность — Psammophyta. В кн.: Растительный покров Узбекистана, т. II. Ташкент; Фан, 1973, с. 4—80.
Методическое руководство по гидрогеологическим и инженерно-геологическим исследованиям для мелиоративного строительства. Вып. I, М.: Недра, 1972, с. 65—71.
Минервин В. Н. Анабазис и его сырьевые ресурсы в Ташаузской области.— В кн.: Вопросы освоения земель Средней Азии. М.: Изд-во АН СССР, 1955, с. 84—96.
Миркин Б. М. Закономерности развития растительности речных пойм. М.: Наука, 1974, с. 174.
Миркин Б. М., Сагитов С. И., Антипов Е. А. Установление связи между почвами и растительностью тугайного леса методом градиентного анализа.— Проблемы освоения пустынь, 1970, № 6, с. 49—55.
Миркин Б. М., Сагитов С. И. Опыт статистического анализа растительности тугайного леса.— В кн.: Анализ закономерностей растительного покрова речных пойм. Уфа: изд. Башкирского гос. университета, 1971, с. 70—84.
Мирочниченко В. П. Аэровизуальные наблюдения при геологических исследованиях. Т. 8.— Труды ЛАЭР. М.: Госгеолиздат, 1959, с. 45—73.
Можайцева Н. Ф. Эволюция ландшафтов при обсыхании восточного побережья Аральского моря.— Проблемы освоения пустынь, 1979, № 3, с. 18—24.
Момотов И. Ф. Гипсофильная растительность — Gypsophyta.— В кн.: Растительный покров Узбекистана, т. II. Ташкент: Фан, 1973, с. 81—191.
Монахов М. А. Об экстраполяции индикационных схем в пределах солончаков. Т. 36.— Труды МОИП. М.: Наука, 1970, с. 159—166.
Нейфельд Э. А. Доминанты фитоценозов как индикаторы различного типа засолений почв западной части Минусинской котловины.— Тезисы докл. Всесоюзного совещ. по ландшафтной индикации и ее использованию в народном хозяйстве. М.: ВСЕГИНГЕО, 1979, с. 95—96.
Никитин С. А. Древесная и кустарниковая растительность пустынь СССР. М.: Наука, 1966, с. 256.
Ниценко А. А. К вопросу о границах растительных ассоциаций в природе.— Бот. журн., т. 33, 1948, № 5, с. 487—495.
Новикова Н. М. Маркова Л. Е., Бахиев А., Жалгасбаев Ж. О карте современного растительного покрова дельты Амударьи и его динамике в связи с зарегулированием речного стока.— Проблемы освоения пустынь, 1981, № 5, с. 21—27.
Нурманов А. Засоление и заболачивание реки Амударьи. Нукус—Куйбышев: Каракалпакия, 1966, с. 272.
Овчинников Б. Н., Седов В. В., Таджитдинов М. и Зарипов Х. К вопросу о распределении растительных ресурсов в дельте р. Амударьи.— Вестник КК ФАН УзССР, 1960, № 1, с. 17—27.
Пельт Н. И. Земли древнего орошения Джанадарьинской древне-аллювиальной равнины.— Изв. геогр. об-ва, вып. 3, М.: Изд-во АН СССР, 1951, с. 274—290.
Петров М. П. Подвижные пески пустынь Союза ССР и борьба с ними. М.: Географгиз, 1950, с. 455.
Попов М. Г. Ботанико-географический очерк гор. Султануиздаг.— В кн.:

Избранные сочинения М. Г. Попова. Ашхабад: Изд-во АН ТССР, 1958, с. 8—17.
Попов М. Г. Ботанико-географический очерк Северной Хивы.— В кн.: Избранные сочинения М. Г. Попова, Ашхабад: Изд-во АН ТССР, 1958, с. 27—47.
Прозоровский А. В., Малеев В. П. Азиатская пустынная область.— Труды комиссии по естеств.-истор. районированию СССР, т. II, вып. 2, М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1947, с. 111—146.
Рогов М. М., Ходкин С. С., Ревина С. К. Гидрология устьев — области дельты Амударьи. М.: Гидрометеоиздат, 1968, с. 200.
Родин Л. Е. Динамика растительности пустынь. М.; Л.: Наука, 1961, с. 277.
Родин Л. Е. Растительность пустынь Западной Туркмении. М.; Л.: Наука, 1963, с. 309.
Русанов Ф. Н. Растительность дельты Амударьи и ее хозяйственное значение. Каракалпакия.— Труды 1-й конференции по изучению производительных сил Каракалпакской АССР. Т. II. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1934, с. 50—59.
Русанов Ф. Н. Среднеазиатские тамариксы. Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1949, с. 158.
Сарыбаев Б. Флора и растительность восточного чинка Устюрта.— Автореф. дис... канд. биол. наук, Л., 1973, с. 23.
Серебряков И. Г. Жизненные формы высших растений и их изучение.— В кн.: Полевая геоботаника, т. III, М.; Л.: Наука, 1964, с. 146—205.
Скворцов Ю. А. К вопросу об изучении геоморфологии и четвертичных отложений.— Материалы по производительным силам Узбекистана, вып. 10. Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1959, с. 53—80.
Тагунова Л. Н. Геоботанические районы северо-восточного побережья Каспийского моря.— Вестник МГУ, 1957, № 4, с. 217—226.
Тагунова Л. Н. О связях почвенно-растительного покрова северо-восточного побережья Каспийского моря к условиям засоления и увлажнения.— Бюлл. МОИП, отд. биол. наук, т. I—XV. М.: МГУ, 1960, с. 61—76.
Таджитдинов М. Т., Мениахмедов Г. З. Тростник обыкновенный (Phragmites australis Trin.) и его использование в народном хозяйстве.— В кн.: Растительные ресурсы низовьев Амударьи, Ташкент: Фан, 1967, с. 39—191.
Таубаев Т. О водной растительности низовьев Амударьи.— ДАН УзССР, 1955, с. 41—45.
Таубаев Т. Флора и растительность водоемов Средней Азии и их использование в народном хозяйстве. Ташкент: Фан, 1970, с. 491.
Тахтаджян А. Л. Систематика и филогения цветковых растений. М.; Л.: Наука, 1966, с. 610.
Туйчиев М. Т. Пастбища и сенокосы нижней Каракалпакии.— Материалы по производительным силам Узбекистана, вып. 1. М.: Изд-во АН СССР, 1950, с. 115—123.
Туремуратов У., Таджитдинов М. Т., Бутов К. Н. Тростниковые заросли низовьев Амударьи. Нукус: Каракалпакистан, 1968, с. 114.
Федоров Б. В. Определение степени освоения почв по растительному покрову. Ташкент: Госиздат УзССР, 1964, с. 76.
Федорович Б. А. Проблемы охраны Арала и землепользование.— Проблемы освоения пустынь, 1978, № 4, с. 33—40.
Фортунатов М. А., и Эслингир Ю. В. Рыбохозяйственная мелиорация и эволюция дельт Амударьи и Сырдарьи.— Рыбное хозяйство, 1949, № 8, с. 16—22.
Чалидзе Ф. Н. Растительность как индикатор механического состава и относительного возраста аллювиально-дельтовых отложений р. Сырдарьи. Автореф. дис... канд. биол. наук. М., 1966, с. 19.
Чалидзе Ф. Н. Динамика растительности прируслових валов и русел древней и современной дельты р. Сырдарьи.— Экология, 1973, № 3, с. 24—30.
Чубаров В. Н. Питание грунтовых вод песчаной пустыни через зону аэрации. М.: Недра, 1972, с. 60.

Шелаев А. Ф., Муравьева Н. Т., Фелициант И. Н. К характеристике почвенного покрова левобережья части дельты Амударьи.— Почвоведение, 1953, № 9, с. 26—39.
Шмидт К. и Дорант Ф. Б. Гидрогеографические исследования на Амударье.— Труды Амударьинской экспедиции, вып. 4, М.; Л.: Спб, 1878, с. 41.
Шувалов С. А. Почвенный покров Каракалпакской АССР и его изученность.— В кн.: Материалы по производительным силам Узбекистана, вып. 1. М.: Изд-во АН СССР, 1950, с. 34—54.
Aubert de la Rue. La Somalie. Frangaisc, 1939, p. 113.
Botanouny K. H., Botanouny M. Formation of phytogenic hillocs.— Acta botan. Acad. Sci. Hung. vol. 14, 1968, N 3—4, p. 243—252.
Botanouny K. H., Ezzat N. H. Ecophyiological Studies on desert plants. Oecologia, vol. 7, 1971, N 2, p. 170—183.
Berger-Landefeldt U. Beitrage zuz Oxologi der Oflanzen d. nordafrikan. Salzpfannen. Vegetation, vol. 9, 1959, p. 3, 169—206.
Cardner R. A., Wieslander A. E. The Soil — vegetation survey in California — Soil. Sci. Amer. Proceed., vol. 21, 1957, N 1, p. 103—105.
Johannessen C. L. Marsches prograding in Oregon-Science, vol. 146, 1964, N 3651, p. 1575—1578.
Mac-Mahan C. A. Biomass and salynity tolarahce of schoalgrass and manateegrass in Lower Laguna, Texas—Sourn. Woldlive Managem., vol. 32, 1968, N 3, p. 501—506.
Parris R. Important role of the Kalaharipans. Afr. Wild. Laife. 1970, N 3, p. 101—108.
Rezk M. Vegetation Change frome a sand dune community to a salt marsch as releted to soil characters in Mariut district. Egypt. Oikos, vol. 21, 1970, N 2, p. 341—343.
Ungar J. Vegetation Soils relations-ships on saline soil in Nortern Kansas— Amer. Nidiand Natur., vol. 82, 1969, N 2, p. 564—577.
Wein J. Studies on central African panns — Hydrobiologia, vol. 33. 1969, N 1, p. 93—116.
Wein R., West N. Physical microdimate of erosioncontrol structures in a salt desert area — Journ. Appl. Ecol, vol. 9, 1972, N 3, p. 403—719.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3

Глава I. Природные условия низовьев Амударьи и методика исследования 5
Глава II. Современное состояние растительности низовьев Амударьи . 17
Глава III. Геоботаническое районирование низовьев Амударьи . . 122
Глава IV. Смены растительных сообществ в связи с изменением некоторых гидрологических и почвенно-грунтовых условий в низовьях Амударьи 135
Глава V. Возможности практического использования фитоиндикации при мелиорации земель 174
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 183
Список использованной литературы 187

Амин Бахиев

ЭКОЛОГИЯ И СМЕНА
РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ
НИЗОВЬЕВ АМУДАРЬИ

Утверждено к печати
Ученым советом Комплексного института
естественных наук Каракалпакского филиала,
Отделением биологических наук
АН УзССР

Редактор *Т. В. Улан*
Художник *Г. Н. Просвиров*
Технический редактор *Х. У. Бабамухамедова*
Корректор *Ю. В. Зубкова*

ИБ № 3140

Сдано в набор 15.04.85. Подписано к печати 20.06.85. Р03431. Формат 60×90¹/₁₆. Бумага типографская № 1. Гарнитура «Литературная». Печать высокая. Усл. печ. л. 12,0. Усл. кр. отт. 12,19. Уч.-изд. л. 11,2. Тираж 1000. Заказ 82. Цена 1 р. 80 к.

Издательство «Фан» УзССР, Ташкент, ул. Гоголя, 70.
Типография Издательства «Фан» УзССР, Ташкент, проспект М. Горького, 79.