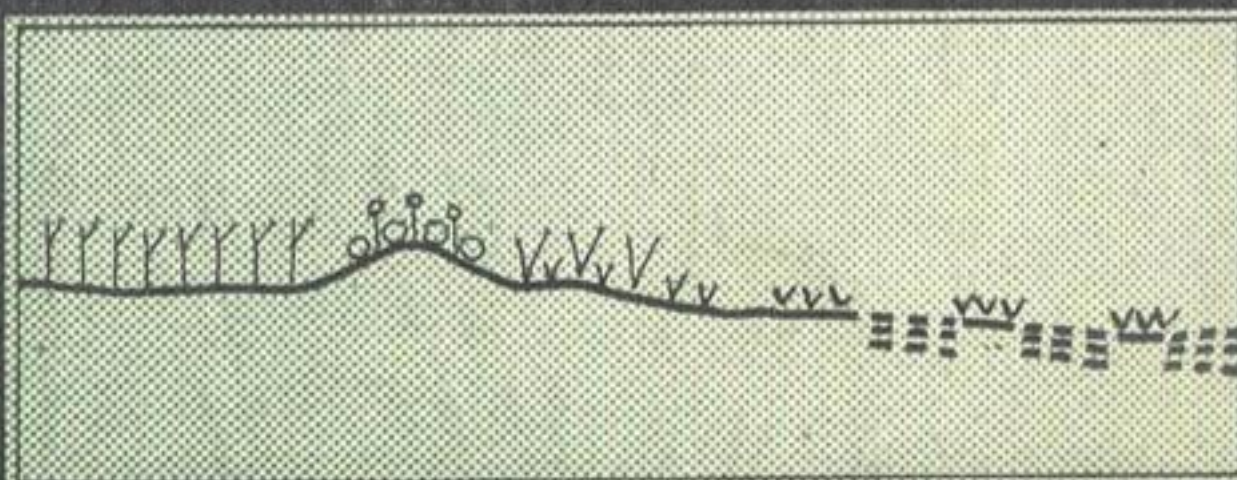
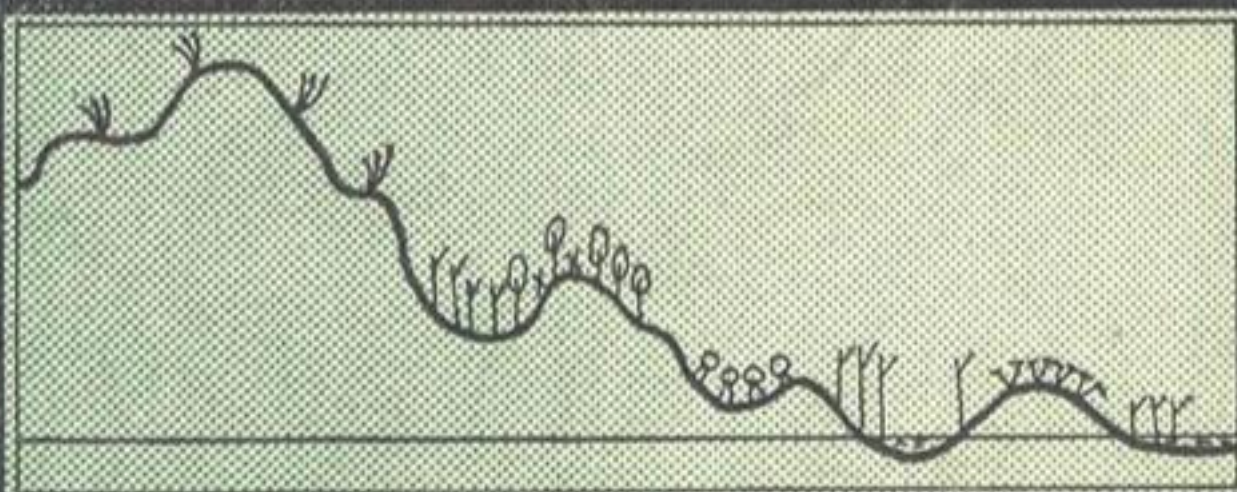
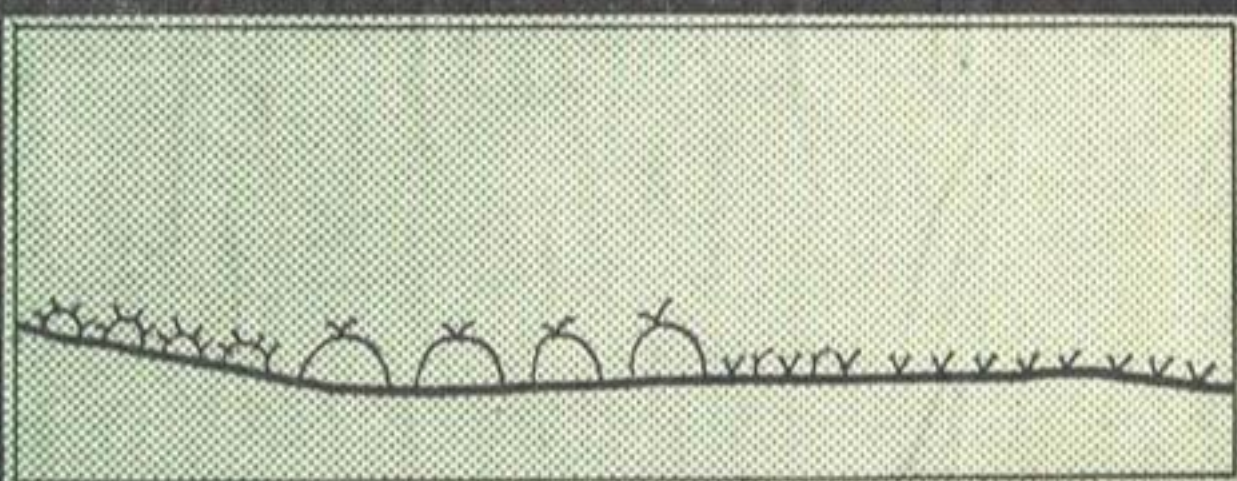


А. БАХИЕВ

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

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. Паузер, канд. биол. наук Б. Н. Сагитов

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 туган, 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 прогнозирования 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 Ташаузской 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 развезания 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 Кусканатау, 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 развеиванию. 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.

Лугово-пустынные почвы. Приурочены главным образом к повышению рельефа вдоль староречий, крупным внутриозисным пустующим массивам, периферии озисов, 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.

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

По степени засоления такрыные 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 такрыные 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 тугаи 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. Тугаи ежегодно и обильно затапливались на продолжительное время.

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

Периодически заливаемые древесные тугаи также занимали значительные площади: в основном это кендыревый (*Aprosium 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 тугаи (*Populus ariana*, *P. pruinosa*, *Elaeagnus turcomanica*), формирующиеся в условиях недостаточного увлажнения и интенсивного засоления почвы.

Большая часть сообщества этих тугаев исчезла, лишь некоторые (солоdkовые, 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 междуречных понижений и берега ныне высохших внутриводораздельных озер (Караумбет, Каратерень, Айбугир). Исследования в 1951—1953 гг. показали, что их место заняли джунгиловые, 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, джунгилово-чингилово-туранговая, джунгилово-туранговые, очень небольшими участками встречались тростниково-джунгилово-туранговые или разнотравно-кустарниково-туранговые. Одноярусные древостой без подлесков (*Populus pruinosa*, *P. ariana*, *Elaeagnus turcomanica*) с участием трав и кустарников, а также джунгильники (*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 древостой не сохранились и заменены сообществами травяной растительности. Площадь джидовых сообществ в несколько раз сократилась. Исчезла солоdkово-джунгилово-джидовая ассоциация, на ее месте появились сообщества разреженных джунгильников.

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 розово-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 джантачки 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, каргаиновые, карабараковые сообщества или ерманыджингилово-карабараковые, на takyрных 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 terraealbae*, *Salsoleta orientalis*, *Anabaseta salsae*.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

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 вглубь дельты; от новообразованных островков и отмелей (кайры) к ранее сформированным частям дельты; через массивы внутридельтовых песков с выходом на прилежащие к ним тугай или сельскохозяйственные угодья; через внутريدельтовые 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 обуславливает 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 Каракалпакокой АССР.

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*, *Reganaceae*). 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 обуславливается 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.

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	0,60	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
Hypocoaceae	1	1	0,15	Cuscutaceae	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
Limonaceae	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	Guppiaceae	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
Hallorhagidaceae	1	2	0,30	Cyperaceae	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

Устьюрта, в Западной Туркмении и в целом на территории Каракалпакской АССР первое место занимает семейство Chenopodiaceae.

сеae. В нашем регионе, а также на территориях других пустынных районов восточной чинковой полосы Устюрта, Западной Туркмении и Каракалпакки 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).

Т а б л и ц а 2

Состав флоры низовьев Амударьи и других пустынных районов

Семейство	Низовья Амударьи (по нашим данным)	Восточный чинк плато Устюрт (Сарыбаев, 1973)	Пустыни Западной Туркмении (Родио, 1963)	Территория Каракалпакской АССР (Ереженев, 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 афилными и редуцированными листьями	25	3	4,1
Суккулентнолистные и суккулентностеблевые	7	4	1,0
Лиановидные	1	—	0,15
Кустарнички			
Обычного типа	3	—	0,40
Афилные	1	1	0,15
Суккулентнолистные и суккулентностеблевые	1	—	0,15
Отдел полудревесные растения			
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
Кистекарневые	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	157	—	24,7
Раннецветущие			
Однолетники обычного типа			

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 ценозоообразователями.

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
Солон-аки	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 узколистый, 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 тугаи (*Potamodendra*), кустарниковые тугаи (*Potamothamna*) и травяные тугаи (*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

Схема классификации растительности низовьев Амударьи

Климатический тип	Эдафотип	Ценотип	Формация	Ассоциация
Thermomesophytia	Potamophyta—(тугай) пойменная растительность	Potamodendra—древесные тугаи	Туранговая— <i>Populeta arianae</i>	1. Туранговая (Ass. <i>Populus ariana</i>)
			Джидовая— <i>Elaeagneta turcomanicae</i>	2. Кызылджингилово-туранговая (Ass. <i>Populus pruinosae-Tamarix pentandra</i>)
			Кызылджингилэвая— <i>Tamariceta pentandrae</i>	3. Ажреково-джидовая (Ass. <i>Elaeagnus turcomanica-Aeluropus litoralis</i>)
		Potamothamnus—кустарниковые тугаи		4. Вейниково-кызылджингилэвая (Ass. <i>Tamarix pentandra-Calamagrostis dubia</i>)
			Чингилэвая— <i>Halimodendreta halodendri</i>	5. Кызылджингилэвая (Ass. <i>Tamarix pentandra</i>)
				6. Тростниково-кызылджингилэвая (Ass. <i>Phragmites australis-Tamarix pentandra</i>)
				7. Чингилэвая (Ass. <i>Halimodendron halodendron</i>)
				8. Тростниково-ажреково-чингилэвая (Ass. <i>Halimodendron halodendron-Aeluropus litoralis-Phragmites australis</i>)
				9. Колосняково-чингилэвая (Ass. <i>Halimodendron halodendron-Elymus multicaulis</i>)
				10. Куинсуеково-чингилэвая (Ass. <i>Halimodendron halodendron-Ammodendron conollyi</i>)
			Вейниковая— <i>Calamagrostideta dubiae</i>	11. Вейниковая (Ass. <i>Calamagrostis dubia</i>)
			Солодковая— <i>Glycyrrhizeta glabrae</i>	12. Вейниково-солодковая (Ass. <i>Glycyrrhiza glabra-Calamagrostis dubia</i>)
				13. Кызылджингилэво-солодковая (Ass. <i>Glycyrrhiza glabra-Tamarix pentandra</i>)

Кли- ма- тип	Эдафотип	Ценотип	Формация	Ассоциация
Thermomesophytia	Potamoxytia — (тугай) пойменная растительность	Potamoxytia — травянистые тугаи		14. Эриантусово-солодковая (Ass. <i>Glycyrrhiza glabra</i> - <i>Erianthus ravennae</i>) 15. Кендызово-солодковая (Ass. <i>Glycyrrhiza glabra</i> - <i>Apocynum scabrum</i>) 16. Солодковая (Ass. <i>Glycyrrhiza glabra</i>) 17. Тростниково-солодковая (Ass. <i>Glycyrrhiza glabra</i> - <i>Phragmites australis</i>) 18. Ажреково-солодковая (Ass. <i>Glycyrrhiza glabra</i> - <i>Aeluropus litoralis</i>) 19. Акбашево-солодковая (Ass. <i>Glycyrrhiza glabra</i> - <i>Karelinia caspica</i>) 20. Карабараково-солодковая (Ass. <i>Glycyrrhiza glabra</i> - <i>Halostachys caspica</i>)
			Джантаковая — <i>Alhagieta pseudalhagi</i>	21. Кызылджингилово-джан- таковая (Ass. <i>Alhagi pseu-</i> <i>dalhagi</i> - <i>Tamarix pentan-</i> <i>da</i>) 22. Джантаковая (Ass. <i>Alhagi</i> <i>pseudalhagi</i>) 23. Туйетабаново-джантаковая (Ass. <i>Alhagi pseudalhagi</i> - <i>Zygophyllum oxianum</i>) 24. Акбашево-ажреково-джан- таковая (Ass. <i>Alhagi pseu-</i> <i>dalhagi</i> - <i>Aeluropus litora-</i> <i>lis</i> - <i>Karelinia caspica</i>)
	Halophytia — растительность солонча- ковых пустынь (солончакового чуча)	Halodendra — эвк- серофильная дре- весная раститель- ность солончако- вых пустынь	Черносаксауло- вая — <i>Haloxyleta aphyllum</i>	25. Черносаксауловая (Ass. <i>Haloxylon aphyllum</i>) 26. Итсигеково-черносаксауло- вая (Ass. <i>Haloxylon aphyll-</i> <i>um</i> - <i>Anabasis aphyllum</i>)
			Ерманыджингило- вая — <i>Tamariceta hispida</i>	27. Ажреково-ерманыджинги- ловая (Ass. <i>Tamarix hisp-</i> <i>ida</i> - <i>Aeluropus litoralis</i>) 28. Акбашево-ерманыджинги- ловая (Ass. <i>Tamarix hisp-</i> <i>ida</i> - <i>Karelinia caspica</i>) 29. Ерманыджингиловая (Ass. <i>Tamarix hispida</i>)

Кли- ма- тип	Эдафотип	Ценотип	Формация	Ассоциация
		Halohemithamna эвксерофильная полукустарничко- вая растительность солончаковых пустынь	Капрановая— <i>Sal- soleta dendroidis</i>	43. Капрановая (Ass. <i>Salsola dendroides</i>)
		Halohemithamna— эвксерофильная полукустарничко- вая раститель- ность солончако- вых пустынь	Итсигековая— <i>Ana- basieta aphylli</i>	44. Кейреуково-итсигековая (Ass. <i>Anabasis aphylla- Salsola rigida</i>) 45. Итсигековая (Ass. <i>Anaba- sis aphylla</i>)
		Haloroia—эвксерофильная травянистая растительность солончаковых пустынь	Балыккузовая— <i>Climacoptereta ara- lensis</i>	46. Балыккузовая (Ass. <i>Clima- coptera aralensis</i>)
			Солеросовая— <i>Sal- icornieta herbaceae</i>	47. Солеросовая (Ass. <i>Salicor- nia herbaceae</i>)
			Сведовая— <i>Suaede- ta salsae</i>	48. Солеросово-сведовая (Ass. <i>Suaeda salsa—Salicornia herbaceae</i>) 49. Сведовая (Ass. <i>Suaeda salsa</i>)
			Лебедовая— <i>Atrip- lexeta tatarici</i>	50. Лебедовая (Ass. <i>Atriplex tatarica</i>)
			Ажрековая— <i>Aelu- ropideta litoralis</i>	51. Тростниково-ажрековая (Ass. <i>Aeluropus litoralis- Phragmites australis</i>) 52. Ажрековая (Ass. <i>Aeluro- pus litoralis</i>) 53. Акбашево-ажрековая (Ass. <i>Aeluropus litoralis- Karelinia caspica</i>)
			Акбашевая— <i>Kare- linieta caspicae</i>	54. Акбашевая (Ass. <i>Karelinia caspica</i>) 55. Джантаково-акбашевая (Ass. <i>Karelinia caspica-Al- hagi pseudalhagi</i>) 56. Кермеково-акбашевая (Ass. <i>Karelinia caspica-Li- monium otolepis</i>) 57. Ерманыджингилово-акба- шевая (Ass. <i>Karelinia ca- spica-Tamarix hispida</i>)

Климатический тип	Эдафотип	Ценотип	Формация	Ассоциация
			Белосаксауловая— <i>Haloxyleta persici</i>	58. Черкезово-белосаксауловая (Ass. <i>Haloxylon persicum-Salsola richteri</i>) 59. Белосаксауловая (Ass. <i>Haloxylon persicum</i>) 60. Эфедрово-белосаксауловая (Ass. <i>Haloxylon persicum-Ephedra strobilacea</i>)
	Psammophyta—растительность песчаных пустынь (песчаного чула)	Psammodeserta—эвксерофильная древесная растительность песчаных пустынь (чула)	Куянсуековая— <i>Ammodendron conollyi</i>	61. Черкезово-куянсуековая (Ass. <i>Ammodendron conollyi-Salsola richteri</i>) 62. Куянсуековая (Ass. <i>Ammodendron conollyi</i>) 63. Джузгуново-куянсуековая (Ass. <i>Ammodendron conollyi-Calligonum aphyllum</i>) 64. Белосаксаулово-куянсуековая (Ass. <i>Ammodendron conollyi-Haloxylon persicum</i>)
	Psammophyta—эвксерофильная растительность песчаных пустынь	Psammophyta—эвксерофильная кустарниковая растительность гипсовых пустынь	Черкезовая— <i>Salsola richteri</i>	65. Черкезовая (Ass. <i>Salsola richteri</i>) 66. Джантаково-черкезовая (Ass. <i>Salsola richteri-Alhagi pseudalhagi</i>) 67. Разнотравно-куянсуеково-черкезовая (Ass. <i>Salsola richteri-Ammodendron conollyi-Mixtoherbosa</i>) 68. Джузгуново-черкезовая (Ass. <i>Salsola richteri-Calligonum aphyllum</i>) 69. Белосаксаулово-черкезовая (Ass. <i>Salsola richteri-Haloxylon aphyllum</i>)
	Psammophyta—эвксерофильная растительность песчаных пустынь		Джузгуновская— <i>Calligonum acanthoptera</i>	70. Куянсуеково-джузгуновская (Ass. <i>Calligonum acanthoptera-Ammodendron conollyi</i>) 71. Джузгуновская (Ass. <i>Calligonum acanthoptera</i>) 72. Кызылджингилово-джузгуновская (Ass. <i>Calligonum acanthoptera-Tamarix pentandra</i>)

Кли- ма- тип	Эдафотип	Ценотип	Формация	Ассоциация
		Сурсоthamna— эксерофильная кустарниковая растительность гипсовых пустынь	Белобоялышевая— <i>Salsola arbusculae</i>	73. Биюргуново-белобоялыше- вая (Ass. <i>Salsola arbuscu-</i> <i>la—Anabasis salsa</i>) 74. Кейреуково-белобоялыше- вая (Ass. <i>Salsola arbuscu-</i> <i>la—Salsola orientalis</i>)
	Сурсорhута—растительность гипсовых пустынь (гипсового вуля)	Сурсоhemithamnisa—эксерофильная полу- кустарничковая растительность гипсовых пустынь	Джусановая— <i>Artemisia terrae-albae</i> , <i>A. kemrudicae</i> Кейреуковая— <i>Salsola orientalis</i> Биюргуновaя— <i>Anabasieta salsae</i>	75. Кейреуково-джусановая (Ass. <i>Artemisia kemrudi-</i> <i>ca</i>) 76. Джусановая (Ass. <i>Artemi-</i> <i>sia terrae-albae</i>) 77. Белобоялышево-джусано- вая (Ass. <i>Artemisia terrae-</i> <i>albae-Salsola arbuscula</i>) 78. Биюргуново-джусановая (Ass. <i>Artemisia terrae-al-</i> <i>bae-Anabasis salsa</i>) 79. Кейреуковая (Ass. <i>Salsola</i> <i>orientalis</i>) 80. Биюргуновaя (Ass. <i>Anaba-</i> <i>sis salsa</i>) 81. Климакштерово-биюргуно- вая (Ass. <i>Anabasis salsa-</i> <i>Climacoptera lanata</i>)
		Сурсороia— эксерофиль- ная травяни- стая расти- тельность гип- совых пустынь	Кырыкбуыновaя— <i>Anabaseta brachiatae</i> Адраспановaя— <i>Peganeta harmalae</i>	82. Кырыкбуыновaя (Ass. <i>An-</i> <i>abasis brachiata</i>) 83. Адраспановaя (Ass. <i>Pega-</i> <i>num harmala</i>)
Termohygrophytia	Helorhuta—болотные позвы пустынной зоны	Heloroiia—травянистая болотная раститель- ность	Порозовая— <i>Typheta</i> <i>angustata</i> Тростниковая— <i>Phrag-</i> <i>miteta australiae</i>	84. Порозовая (Ass. <i>Typha an-</i> <i>gustifolia</i>) 85. Тростниковая (Ass. <i>Phrag-</i> <i>mites australis</i>) 86. Ажреково-тростниковая (Ass. <i>Phragmites austra-</i> <i>lis-Aeluropus litoralis</i>) 87. Солянково-тростниковая (Ass. <i>Phragmites austra-</i> <i>lis-Salsola foliosa</i>)

(*Halohemithamniscia*), эвксерофитная травянистая растительность солончаковых пустынь (*Halorhoa*).

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

Potamogetonia — древесные туганы

За последние 30 лет (1950—1980 гг.) туганы 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. alba*) — 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 туганы 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 albae*

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 сельскохозяйственные культуры. В дельте Амударьи древесные тугаи 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 (*Aprocynum scabrum*), тростником (*Phragmites australis*), вейником сомнительным (*Calamagrostis dubia*), круглоплодником солончаковым (*Sphaerophysa salsula*), донником белым (*Melilotus albus*) и др.

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

Перечень участков: 263, 20.VI 1977—совхоз «Победа» Нукуского района, в 2 км к юго-востоку от поселка Актер-екжагыс; 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 кайрах; 191, 18.VIII 1976—в 7—8 км на восток от центра совхоза «Алтынок»; 189, 19.VIII 1976—в 4 км на юго-запад от лесхоза Ходжейлийского района. 230, 28.VIII 1976—ближе к Турымкопир на территории совхоза «Бахтылы»; 246, 30.VIII 1976—совхоз им. К. Аuezова, отделение «Коммунизм»; 249, 18.VI 1977—в окрестностях возвышенности Крантау; 120, 21.VII 1976—на кайрах Амударьи ближе к сооружению Ташсаха; 180, 18.VIII 1976—Ленинабадский район, совхоз «Ленинград», отделение «Ленинград»; 204, 23.VIII 1976—Караузьянский район, совхоз «Москва», отделение «Коммунизм»; 242, 28.VIII 1976—совхоз им. К. Аuezова, 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 авандельты. 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).

Джиды 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 тугаи, представленные одной ассоциацией, джидово-джидовые тугаи. 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 salsa*). Менее постоянны солодка (*Glycyrrhiza glabra*), круглоплодник солончаковый, осот шероховатый (*Sonchus asper*), подорожник ланцетолистный (*Plantago lanceolata*). Эпизодически в ассоциацию проникает типичный галофит карабарак (*Halostachys caspica*).

Potamothena — кустарниковые тугай

Кызылджингиловая формация — *Tamariceta pentandrae*

Представляет основные кустарниковые тугай 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 джигиловые заросли: на большой площади в 20—25 км от Куинграда, от возвышенности Кус-

Флористический состав и обилие растений в кызылджинской иловой формации

Ассоциация	Вейниково-кызылджинговая				Тростниково-кызылджинговая				Кызылджинговая						
	159	162	260	288	119	160	165	258	259	378	391	123	149	193	135
№ участка															
Проектинное покрытие, %	90	80	95	80	80	60	70	90	85	90	80	60	90	80	70
Деревья															
<i>Populus ariana</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—
<i>P. pruinosa</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Elaeagnus turcomanica</i>	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Salix songarica</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—
<i>S. linearifolia</i>	—	—	—	sp ²	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—
Кустарники															
<i>Tamarix pentandra</i>	cop ²	cop ³	cop ¹	cop ³	cop ¹	sp ²	cop ¹	cop ³	cop ³	cop ¹	cop ²	cop ³	cop ¹	cop ¹	cop ²
<i>T. hispida</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Halimodendron halodendron</i>	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—
<i>Halostachys caspica</i>	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	sol
<i>Lycium ruthenicum</i>	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	sol
Травы многолетние															
<i>Alhagi pseudalhagi</i>	sol	sol	—	—	sol	—	sp ¹	—	—	sp ¹	sol	—	—	—	sp ³
<i>Apocynum scabrum</i>	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—
<i>Sophora alopecuroides</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Karelinia caspica</i>	sp ¹	—	—	sp ¹	—	—	sol	—	—	sp ¹	sol	—	sp ¹	sp ¹	sp ¹
<i>Aeluropus litoralis</i>	—	sol	sp ¹	sp ²	—	—	—	sp ¹	—	sp ²	sol	—	—	—	—
<i>A. lagopoides</i>	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Glycyrrhiza glabra</i>	—	—	sp ¹	sp ²	—	—	—	—	sp ¹	—	—	sol	—	—	sp ²
<i>Phragmites australis</i>	sp ¹	sp ¹	sp ¹	—	—	sp ²	sp ³	cop ¹	cop ¹	sp ²	sol	—	sp ¹	sol	—
<i>Calamagrostis dubia</i>	sp ²	sp ³	sp ³	—	sp ³	—	—	—	sp ³	—	—	sp ¹	—	—	—
<i>Lactuca tatarica</i>	sol	—	—	sp ¹	—	—	sp ¹	—	—	—	sol	—	—	—	—
<i>Typha angustifolia</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>T. minima</i>	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Ассоциация	Вейниково-кызылджингидовая					Тростниково-кызылджингидовая					Кызылджингидовая				
	159	162	260	288	119	160	165	253	259	378	391	123	149	193	135
№ участка	90	80	95	80	80	60	70	90	85	90	80	60	90	80	70
Проектное покрытие, %															
<i>Taraxacum bicornе</i>	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Sonchus asper</i>	—	—	sp ¹	sp ¹	sp ¹	—	—	—	sp ¹	—	sol	—	—	—	sp ¹
<i>Sorghum halepense</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—
<i>Limonium otolipis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—
<i>Cynanchum sibiricum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	sol	—	—
<i>Tournefortia sogdiana</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—
<i>Zygophyllum oxianum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—
Травы однолетние															
<i>Atriplex tatarica</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Bassia hyssopifolia</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	sol	—	—	sol	—	—
<i>Chenopodium rubrum</i>	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—
<i>Inula caspica</i>	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Polygonum aviculare</i>	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>P. argyroleum</i>	sol	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	sp ¹	—	—	sol	—	—
<i>P. hydropiper</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—
<i>Potentilla supina</i>	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Salsola mutica</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>S. paulsenii</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—
<i>Suaeda salsa</i>	—	sp ¹	—	—	—	sol	sp ¹	—	—	—	—	—	sol	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 канрах Амударьи; 149, 13.VIII 1976—совхоз „Муйнак“, на берегах протоки Тикузак; 193, 19.VIII 1976—в окрестностях сооружения Бегжап; 119, 21.VII 1976—на канрах Амударьи ближе к сооружению Тахсаха; 135, 25.VII 1976—в окрестностях оз. Ходжакуль, Кунградский район; 391, 3.VII 1978—на берегах Кыпчакдары, Муйнакский район.

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

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 (*Karaginia 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. Ярκο-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 кызылджингиллом 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).

Кызылджингилловая ассоциация. Распространена на больших площадях как в пойме, так и в старой дельте. Ее сообщества часто формируются на месте деградированных туранговых 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. Ярκο-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*), круглоплодник 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 турагвников 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-ажреково-чингиловая, 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. Ярκο-коричневый, увлажненный, почти бесструктурный, крупнозернистый песок с прослоями суглинка того же цвета, пронизан корнями.

110—205 см. Серый, влажный, слюистый 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.

Ассоциация	Колосняково-чингилловая					Тростниково-ажреково-чингилловая					Куансуеково-чингилловая	
№ 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												
<i>Atriplex tatarica</i>	sp ¹	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—
<i>Bassia hyssopifolia</i>	—	sp ¹	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	sol
<i>Ceratocarpus arenarius</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	sol
<i>Chenopodium album</i>	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ch. rubrum</i>	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—
<i>Kochia scoparia</i>	—	—	—	sp ¹	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—
<i>Delphinium songaricum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	sp ¹
<i>Salsola mutica</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	sp ¹
<i>S. paulsenii</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	sp ¹
<i>S. ruthenica</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	sol
<i>Suaeda salsa</i>	—	sp ¹	—	—	—	—	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 Каллижагы, 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 Каллижагы; 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-чингилловая 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-чингилловая ассоциация. Как правило, распространена на аллювиальных, развеечных 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*), рогац (*Ceratocarpus arenarius*), курай (*Salsola ruthenica*).

Potamoipia — Травянистые туган

Вейниковая формация — *Calamagrostidetia 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 вейниковую ассоциацию, 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 (Зактрергер, 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 тяжело-суглинистые.

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 ($sp^1 - cor^1$) (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%.

Флористический состав и обилие растений солодковой формации

Ассоциация	Вейниково-солодковая					Кызылджингово-солодковая					Солодковая				
	124	243	252	264		273	3	6	8		104	105	192	247	270
№ участка															
Проектное покрытие, %	90	10	100	70		85	50	60	60		100	90	90	90	80
Деревья															
<i>Elaeagnus turcomanica</i>	—	—	sp ¹	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Populus pruinosa</i>	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>P. ariana</i>	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	sol	—	—	—	—	—	—
<i>Salix songarica</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—
Кустарники															
<i>Tamarix pentandra</i>	sp ¹	sol	—	—	—	sp ¹	sp ³	sp ³	sol	—	sol	sol	sol	—	—
<i>T. bungei</i>	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	sol	sol	sol	—	sol
<i>Halimodendron halodendron</i>	sol	—	—	sol	—	—	sol	—	sol	—	sol	sol	sol	—	sol
<i>Clematis orientalis</i>	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—
Травы многолетние															
<i>Alhagi pseudalhagi</i>	sp ¹	—	sp ¹	sp ¹	—	—	—	—	—	—	sol	sol	—	—	—
<i>Calamagrostis dubia</i>	sp ³	sp ³	cop ¹	sp ³	—	cop ¹	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—
<i>Aeluropus litoralis</i>	—	sp ¹	sp ¹	sp ¹	—	sol	sp ²	—	—	—	—	sp ¹	—	sp ¹	sp ¹
<i>Phragmites australis</i>	—	sol	sp ¹	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	sol	sp ¹
<i>Karelinia caspica</i>	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Erianthus ravennae</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Glycyrrhiza glabra</i>	cop ²	cop ²	cop ²	cop ³	—	cop ³	cop ³	cop ¹	cop ¹	—	cop ³	cop ²	cop ³	cop ³	cop ³
<i>Sphaerophysa salsula</i>	—	—	sp ²	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ²	—	—	—
<i>Apocynum scabrim</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol
<i>Limonium otolepis</i>	—	—	—	—	—	—	sp ¹	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lactuca tatarica</i>	—	—	sol	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lepidium latifolium</i>	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	sol	—
<i>Acroptilon repens</i>	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Dodartia orientalis</i>	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹
<i>Cynanchum sibiricum</i>	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—
<i>Medicago sativa</i>	—	sol	sp ¹	—	—	—	sp ²	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—

Ассоциация		Вейниково-солодковая					Кымылджингилово-солодковая					Солодковая				
№ участка		124	243	252	264		273	3	6	8		104	105	192	247	270
Проектное покрытие, %		90	10	100	70		85	50	60	60		100	90	90	90	80
Bolboschoenus affinis		—	—	—	sol		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sophora alopecuroides		—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sonchus asper		—	—	—	—		—	sp ¹	—	—	sp ¹	—	—	sol	—	sol
Sorghum halepense		—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	sp ¹
Equisetum ramosissima		—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol
Convolvulus arvensis		—	—	—	—		—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—
Plantago major		—	—	—	—		—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—
P. lanceolata		—	—	—	—		—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—
Zygophyllum oxianum		—	—	—	—		—	—	—	—	sp ¹	—	—	sol	—	sol
Peganum harmala		—	—	—	—		—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—
Травы однолетние																
Atriplex tatarica		—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—
Bassia hyssopifolia		—	—	—	—		—	—	—	—	sp ¹	sp ¹	—	—	sol	—
Polygonum aviculare		—	—	—	—		—	sp ¹	—	—	sol	—	—	—	sp ¹	—
Lappula semiglabra		—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Inula caspica		—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Salsola paulsenii		—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	sol
Suaeda salsa		—	sp ¹	sol	sp ¹		sp ¹	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—
Xanthium strumarium		—	—	—	—		—	—	—	—	sol	—	—	sp ¹	—	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 Куянаул, 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», 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 — Кегейлийский 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 выходящие растения: ломонос восточный (*Clematis orientalis*) и ластовень сибирский (*Cynanchum 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.

Флористический состав и обилие растений солодковой формации

Ассоциация	Эриантусово-солодковая						Тростниково-солодковая				Кендырово-солодковая			
	№ участка	121	122	125	126	136	1	2	9	257	251	266	274	291
Проектное покрытие, %														
Деревья														
<i>Populus pruinosa</i>	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Elaeagnus turcomanica</i>	sol	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—
<i>Salix songarica</i>	sol	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Кустарники														
<i>Tamarix pentandra</i>	sol	sp ¹	—	sp ¹	sp ¹	—	—	—	—	sol	—	—	sol	sol
<i>Halimodendron halodendron</i>	—	—	—	—	—	sp ¹	sol	—	sol	—	sol	—	sp ¹	sol
<i>Clematis orientalis</i>	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	sol	—	—	—
<i>Halostachys caspica</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	sp ¹
Травы многолетние														
<i>Alhagi pseudalhagi</i>	—	cop ³	—	—	cop ³	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—
<i>Glycyrrhiza glabra</i>	—	—	—	—	—	cop ²	sp ¹	cop ³	cop ³	cop ³	cop ³	cop ³	cop ³	sp ³
<i>Calamagrostis dubia</i>	—	—	sol	sol	—	sp ²	sp ³	—	sp ¹	—	sp ¹	—	sp ³	sp ¹
<i>Phragmites australis</i>	—	—	—	—	sp	sol	—	sp ³	cop ²	sp ¹	sp ¹	sp ¹	sp ¹	sp ¹
<i>Karelinia caspica</i>	—	—	—	—	sol	—	—	—	sol	—	—	—	cop ¹	sp ²
<i>Apocynum scabrum</i>	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	sp ³	—	sp ³	—	—	—
<i>Limonium otolepis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—
<i>Acroptilon repens</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Aeluropus litoralis</i>	sp ¹	—	sp ¹	—	sp ¹	—	sp ¹	sp ¹	sp ¹	—	—	—	sp ¹	sp ¹
<i>Sonchus asper</i>	—	—	—	—	—	sol	sp ¹	—	—	sp ¹	—	—	—	—
<i>Erianthus ravennae</i>	sp ³	—	sp ³	sp ¹	cop ¹	cop ¹	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lactuca tatarica</i>	—	—	—	sp ³	sol	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—
<i>Equisetum ramosissimum</i>	sp ¹	—	—	sp ¹	sol	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—

Продолжение табл. 9

Ассоциация	Эриантусово-солодковая						Тростниково-солодковая			Кендырово-солодковая				
	121	122	125	126	136	1	2	9	257	251	266	274	291	
№ участка	100	100	95	70	80	80	90	70	100	95	90	95	80	
Проектное покрытие, %														
<i>Cynanchum sibiricum</i>	—	—	—	sol	—	—	—	—	sp ¹	—	sp ¹	sp ¹	sol	
<i>Plantago major</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	
<i>Sorghum halepense</i>	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	sp ¹	sp ¹	—	—	—	
Травы однолетние														
<i>Artemisia tournefortiana</i>	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	
<i>Setaria viridis</i>	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Sisymbrium loezelii</i>	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	
<i>Polygonum aviculare</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	
<i>Atriplex tatarica</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	
<i>Suaeda salsa</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	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 Калижагыс, 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-плавун.

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).

Ажреково-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

Флористический состав и обилие растений солодковой формации

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

Продолжение табл. 10

Ассоциация	Ақбашево-солодковская						Ажреково-солодковская						Карабараково-солодковская					
	189	251	292	308	309	123	165	199	300	301	4	5	7	301	90	59	40	30
№ участка	89	90	90	60	80	70	90	100	95	90	59	40	30	90	90	59	40	30
Проектное покрытие, %																		
<i>Dodartia orientalis</i>	—	—	—	—	sp ¹	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lepidium latifolium</i>	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—
<i>Sonchus asper</i>	—	—	—	—	—	sp	sol	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—
<i>Cynodon dactylon</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—
<i>Taraxacum bicorne</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—
<i>Tournefortia sibirica</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	sol	—	—	—	—
<i>Acroptilon repens</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Sophora alopecuroides</i>	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Sphaerophysa salsula</i>	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Травы однолетние																		
<i>Kochia scorparia</i>	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Atriplex tatarica</i>	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Bassia hyssopifolia</i>	—	—	—	sol	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Polygonum aviculare</i>	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹
<i>Climacoptera aralensis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Suaeda salsa</i>	sol	—	—	sol	—	sp	—	sp ¹	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—

Перечень участков: 189, 18. VIII 1976 — на правом берегу канала Бегжап, 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 Ешкюлген, 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 — Ашмайлыаул, 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 озерных 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).

К а р а б а р а к о - с о л о д к о в а я а с с о ц и а ц и я. 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-джантакская ассоциация. Встречается большими площадями на залежах среди земель, вблизи оросительных каналов с более или менее постоянным умеренным увлажнением корнеобитаемого горизонта лугово-такрыных 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 складывается преимущественно джантаком, которому сопутствуют в незначительном обилии тростник южный, ажрек, акбаш, туйетабан (*Zygophyllum oxianum*), латук татарский и галофиты: турнефортия сибирская (*Tournefortia sibirica*), франкенция волосистая (*Frankenia hirsuta*), бассия.

Джантакская 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-джантакская ассоциация. Встречается среди поливных участков на повышенных участках релье-

Ассоциация	Джантаков					Кызылджингидово-джантаков					Туйстабаново-джантаков				
	170	208	212	233	239		237	241	306	328	238	256	205	307	155
№ участка	80	100	60	90	50	80	90	90	80	80	90	60	70	70	80
Проектное покрытие, %															
<i>Aposynum scabrum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol
<i>Cynanchum sibiricum</i>	—	sol	—	—	—	—	sol	sol	—	—	—	—	sp ¹	sp ¹	sp ¹
<i>Lactuca tatarica</i>	—	sp ¹	—	—	—	sp ¹	sp ¹	sp ¹	—	—	—	—	—	—	sol
<i>Sonchus asper</i>	—	sol	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lepidium obtusum</i>	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	sp ¹
<i>Tournefortia sogdiana</i>	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Equisetum-ramosissimum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹
Травы однолетние															
<i>Bassia hyssopifolia</i>	—	sp ¹	—	sol	—	—	sp ¹	—	—	—	—	sol	—	—	—
<i>Cuscuta chinensis</i>	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Kochia scorparia</i>	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—
<i>Inula caspica</i>	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Salsola paulsenii</i>	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol
<i>Suaeda salsa</i>	sp ¹	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—
<i>Atriplex tatarica</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	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, хлопковник широколистный. Из однолетних видов обычна лебеда татарская (табл. 11).

А к б а ш е в о - а ж р е к о в о - д ж а н т а к о в а я а с с о ц и а ц и я. 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, неяснослоистый, 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.

Флористический состав и обилие растений джантаковой и акбашевой формаций

Ассоциации	Акбашено-акреково-джантаковая					Джантаково-акбашевая					Акбашевая			
	85	207	255	285	289	296	303	224	171	173	178	229	429	
№ участка	85	207	255	285	289	296	303	224	171	173	178	229	429	
Проектное покрытие, %	70	80	95	80	85	70	80	80	90	70	70	90	70	
Кустарники														
Tamarix pentandra	sol	sol	sol	sp ¹	sp ¹	—	—	sp ²	—	—	—	—	—	
T. hispida	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	sol	—	
Lycium ruthenicum	sol	sol	—	—	—	sol	—	sol	—	sol	—	—	—	
Halostachys caspica	—	sol	sol	—	sol	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	
Halimodendron halodendron	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	
Полукустарнички														
Salsola dendroides	sol	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	sol	—	
Травы многолетние														
Alhagi pseudalhagi	cop ¹	cop ²	cop ³	cop ²	cop ³	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	sol	sp ¹	—	sp ¹	sp ¹	
Glycyrrhiza glabra	—	—	sol	—	—	—	—	—	cop ³	cop ²	cop ¹	cop ³	sp ³	
Karelinia caspica	sp ³	sp ³	cop ¹	sp ³	cop ¹	cop ²	cop ³	cop ²	—	—	—	—	—	
Lepidium latifolium	sp ¹	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	
L. obtusum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Acroptilon repens	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Lactuca tatarica	sp ¹	—	sp ¹	sp ¹	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	
Elymus multicaulis	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	
Sonchus asper	sol	—	sol	—	—	sol	—	sp ¹	—	—	—	—	—	
Limonium otolepis	—	sp ¹	sp ¹	—	—	—	—	sol	—	—	—	sol	—	
Phragmites australis	—	sp ¹	sp ³	—	sp ¹	sp ¹	sp ¹	sp ¹	sp ¹	sp ¹	—	—	sp ¹	
Cichorium intubus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Cynanchum sibiricum	—	sp ¹	—	sol	sol	—	sp ¹	—	sol	sol	—	sol	—	
Apocynum scabrum	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Sphaerophysa salsola	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	

Ассоциация	Акбашево-ажреково-джантакская				Джантакско-акбашевая				Акбашевая						
№ участка	85	207	255	285	289	206	264	286	303	224	171	173	178	229	429
Проклотившее покрытие, %	70	80	95	80	85	60	90	70	80	80	90	70	70	90	70
<i>Calamagrostis qubia</i>	—	—	—	sp ¹	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—
<i>Dodartia orientalis</i>	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	sol	—
<i>Zygophyllum oxianum</i>	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	sp ¹	—	—	—	sp ¹	sp ¹	—
<i>Sorghum halepense</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—
Травы однолетние															
<i>Atriplex tatarica</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—
<i>Bassia hyssopifolia</i>	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Suaeda salsa</i>	—	—	—	sp ²	—	—	—	—	sp ¹	sp ¹	—	—	—	—	—
<i>Chenopodium album</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—
<i>Kochia scoraria</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—
<i>Polygonum aviculare</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹

Перечень участков: 85, 19. VI 1976 — Караузакский район, совхоз «Караузак», 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 Крантау; 285, 26. VI 1977 — Кегейлийский район, совхоз им. Куйбышева, отделение им. Кирова, ближе к каналу Куаныш-джарма; 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 Кыпчакул; 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», на правом берегу канала Шариуши; 229, 27. VIII 1976 — совхоз им. Усмана Юсупова, отделение им. Фрунзе, село Боклыкытай; 429, 19. VI 1976 — Караузакский район, около скважины на дороге Караузак — Кабаклыата; 224, 27. VIII 1976 — совхоз «Кенес», на берегах оз. Караой.

карган, карабарак, тростник, кермек ушколистный, осот шероховатый, латук татарский, клоповник широколистный, горчак ползучий (*Ascroptilon 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, круглоплодник солончаковый, кермек, латук татарский, карабарак, очень редки додарция восточная, девясил каспийский. Редка, но обильна лебеда татарская.

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

Почву под ассоциацией 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.

Кермек-ово-акбашевая ассоциация. Характерна для участков, расположенных среди орошаемых земель, у окраин тугайных зарослей, растущих по берегам протоков и озер с лугово-такрыными 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, соляной 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.

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

Флористический состав и обилие растений тростниковой и акбашевой формаций

Ассоциация		Кермекско-акбашевая					Ерманджигингово-акбашевая					Тростниковая				
№ участка		262	298	310	314	88	339	327	102	302	290	86	108	140	158	236
Проектное 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 ³	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	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Полукустарники																
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		Кермекско-акбашевая					Ерманджингигово-акбашевая					Тростниковая				
№ участка	262	298	310	314	88	329	327	102	202	290	86	103	140	158	236	
Проективное покрытие, %	60	90	90	90	70	90	80	70	90	80	70	70	40	100	80	
<i>Cynanchum sibiricum</i>	sol	—	sp ¹	sp ¹	—	sol	sol	—	—	—	—	—	—	—	sol	
<i>Lepidium latifolium</i>	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Apocynum scabrum</i>	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	sol	—	—	—	—	—	—	
<i>Peganum harmala</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	
<i>Lactuca tatarica</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	sol	sol	
<i>Convolvulus arvensis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	
<i>Calamagrostis dubia</i>	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	
Травы однолетние																
<i>Bassia hyssopifolia</i>	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	sol	—	—	
<i>Climacoptera lanata</i>	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Suaeda salsa</i>	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	sp ¹	—	
<i>Salsola paulsenii</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	
<i>Polygonum aviculare</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	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 «Леннабад», отделение им. 8 марта, Шуйтаул; 202, 23. VIII 1977 — совхоз «Курапа», отделение «Алгабас», на залежах; 314, 2. VI 1977 — совхоз «Леннабад», отделение им. 8 марта, бригада № 5; 102, 21. VI 1976 — Кегейлийский район, среди бугристых песков Акжаркум; 329, 5. VII 1977 — Кунградский район, совхоз им. Чапасва, в 0,5 км к югу от центра совхоза; 327, 5. VII 1977 — совхоз «Раушан», на берегах шоссе на дороге 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. Шоминкуль; 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

Ассоциация	Черносаулово-поташиковая						Исключено- черносау- лово-поташи- ковая	Поташиковая						Черносаулово-поташиковая					
	425	367	369	370	372	384		389	421	390	398	423	422	424	426	431			
№ участка																			
Проектное покрытие, %	20	30	40	60	30	25	30	20	30	60	25	10	25	20	15				
<i>Peganum harmala</i>	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—				
<i>Capparis spinosa</i>	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
Травы однолетние																			
<i>Climacoptera aralensis</i>	—	sp ¹	sp ¹	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
<i>C. lanata</i>	sol	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	sol	sol				
<i>Salsola foliosa</i>	—	—	sol	—	sp ¹	sp ¹	sol	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—				
<i>S. turcomanica</i>	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	sol	sol	—	—	—	—	—				
<i>S. mutica</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—				
<i>S. paulsenii</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—				
<i>Suaeda salsa</i>	sp ¹	—	—	—	—	sp ¹	sp ¹	—	sp ¹	cop ³	—	—	sp ¹	—	sp ¹				
<i>Bromus tectorum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—				

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 сведы 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, неяснослоистый, 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 доминанта черного саксаула значительное участие (обилие sp^1) принимают карган, кейреук (*Salsola orientalis*), климакоптера шерстистая. Постоянно встречается солянка многолистная. Одна из характерных особенностей сообщества — участие ермандыжингила 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).

Halothamn — кустарниковые галофиты

Ермандыжингиловая 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 ермандыжингиловой 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 однолетнесоляноково-ерманыджингиловую ассоциацию.

А ж р е к о в о - е р м а н ы д ж и н г и л о в а я а с с о ц и а ц и я. 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*).

Е р м а н ы д ж и н г и л о в а я а с с о ц и а ц и я. 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. Прослой мощностью от 5 см до 30 см. Плотный, влажный, пронизан корнями. Прослой глин имеют ржавые пятна.

Флористический состав и обилие растений ерманыджингиловой формации

Ассоциация	Ажрасово-ерманыджингиловая						Акбашево-ерманыджингиловая						Ерманыджингиловая					
	153	132	241	244	245		147	181	195	226	82	182	210	280	117			
№ участка																		
Проективное покрытие, %	70	90	90	60	50		80	60	70	90	80	100	70	75	80			
Деревья																		
<i>Salix linearifolia</i>	—	—	—	—	—		—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Populus ariana</i>	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	sol	sol	—	—	—	—
<i>Elaeagnus turcomanica</i>	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	sol	—
Кустарники																		
<i>Tamarix pentandra</i>	—	—	—	—	—		sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>T. hispida</i>	cop ¹	cop ³	cop ²	cop ¹	cop ¹		cop ¹	cop ¹	cop ²	cop ³	cop ¹	cop ³	cop ²	cop ²	cop ²	cop ¹	cop ¹	—
<i>T. laxa</i>	sp ¹	sp ¹	sol	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Halostachys caspica</i>	—	sol	sp ¹	—	sp ¹		—	—	sol	—	—	—	sol	—	—	—	—	—
<i>Halimodendron halodendron</i>	—	—	sol	sol	—		—	—	sol	—	—	—	sp ¹	sp ¹	—	—	sol	—
<i>Lycium ruthenicum</i>	—	—	—	—	—		—	—	—	—	sol	—	sol	sp ¹	—	—	—	—
Травы многолетние																		
<i>Alhagi pseudalhagi</i>	sol	sol	sp ¹	sol	—		sol	sol	sol	sol	sp ¹	—	—	sp ¹	—	—	sp ²	—
<i>Aeluropus litoralis</i>	sp ³	cop ¹	cop ¹	sp ³	sp ³		—	sol	sp ¹	sp ¹	—	sol	sp ²	sp ¹	—	—	sp ²	—
<i>A. lagopoides</i>	sp ¹	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Karelinia caspica</i>	sol	sol	sol	sp ¹	sp ¹		sp ³	sp ³	sp ³	sp ³	—	sol	sol	—	—	—	sol	—
<i>Phragmites australis</i>	sol	sp ¹	sp ¹	sp ¹	sol		sol	sol	sp ¹	sol	—	sol	sp ¹	—	sp ¹	—	sp ²	—

Ассоциация	Ажреково-ерманджигиловская					Акбашево-ерманджигиловская					Ерманджигиловская				
	153	232	241	244	245	147	181	195	226	82	182	210	289	117	156
Проективное покрытие, %	70	90	90	60	59	80	60	70	90	80	100	70	75	80	80
<i>Glycyrrhiza glabra</i>	—	—	—	sol	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	sol
<i>Lepidium latifolium</i>	sol	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹
<i>Sonchus asper</i>	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ²
<i>Potentilla supina</i>	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Zygophyllum oxianum</i>	—	—	—	—	sol	sol	—	—	—	sp ³	—	—	sp ¹	—	—
<i>Limonium otolapis</i>	—	—	—	—	sol	sol	—	sol	sp ¹	—	—	sol	—	—	—
<i>Cynanchum sibiricum</i>	—	—	—	—	—	sol	—	sol	sol	sol	sp ¹	—	—	—	sp ¹
<i>Tournefortia sibirica</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Peganum harmala</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	sol	—	—
Травы однолетние															
<i>Atriplex tatarica</i>	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	sol
<i>Bassia hyssopifolia</i>	—	—	—	—	sol	sol	—	sol	—	—	—	sol	—	—	—
<i>Inula caspica</i>	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Polygonum aviculare</i>	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—
<i>Salicornia herbacea</i>	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Salsola mutica</i>	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>S. paulsenii</i>	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Suaeda salsa</i>	—	sp ¹	—	—	sp ¹	—	sp ¹	sp ¹	—	sp ¹	—	—	—	—	—

Перечень участков: 153, 13. VIII 1976 — совхоз «Муйнак», отделение «Памятник»; 232, 28. VII 1976 — совхоз «Бахтылы», 5—6 км на восток от центра совхоза; 241, 29. VII 1976 — совхоз им. Аuezова, отделение «Большевик»; 244, 29. VIII 1976 — совхоз им. К. Аuezова, отделение им. К. Маркса, бригада № 3; 147, 12. VIII 1976 — совхоз «Муйнак», отделение «Памятник Ленина», в 1,5 км на север от канала Тикюзьяк; 181, 18. VIII 1976 — совхоз «Алтынкуль», около канала Бег-жап; 195, 19. VIII 1976 — совхоз «Ташкент», село Костерек; 210, 25. VIII 1976 — Караузякский район, совхоз «Маденият»; 182, 18. VIII 1976 — село Бозатау, озеропридное понижение, совхоз «Москва»; 280, 25. VI 1977 — Караузякский район, село Донгенеткат, совхоз им. 40-летия Каракалпакки; 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. Сохкылы.

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

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

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

А к б а ш е в о - е р м а н д ж и н г и л о в а я 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. Прослой 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 узколистый, бассия иссополистная, сведа солончаковая, лебеда татарская. Редки и имеют ничтожное обилие солодка, клоповник широколистный (табл. 15).

К а р а б а р а к о в о - е р м а н д ж и н г и л о в а я 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-

Флористический состав и обилие растений ерманджингиловой и карабараковой формаций

Ассоциация	Карабараково-ерманджинги- ловая					Тростниково-карабараковая					Акбашево-карабараковая					
	№ участка	91	209	235	240	87	92	94	377	268	299	196	253	295	305	312
Проектное покрытие, %		80	50	70	80	80	75	80	70	50	55	60	80	50	50	60
Деревья																
<i>Populus ariana</i>	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Кустарники																
<i>Tamarix hispida</i>	cop ¹	—	cop ²	cop ³	cop ²	cop ¹	sol	sp ¹	—	sol	—	sol	sp ¹	—	sol	sol
<i>T. laxa</i>	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Halimodendron haloden-</i> <i>dron</i>	sp ¹	—	sol	—	—	—	sp ¹	sol	—	—	—	—	—	—	—	sol
<i>Halostachys caspica</i>	sp ³	—	sp ³	sp ³	sp ¹	sp ²	cop ²	cop ³	cop ¹	cop ²	cop ¹	cop ³	cop ³	cop ³	cop ³	cop ²
<i>Lycium ruthenicum</i>	—	—	—	—	sol	—	sol	—	sol	—	—	—	—	—	—	—
Полукустарники																
<i>Salsola dendroides</i>	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Травы многолетние																
<i>Alhagi pseudalhagi</i>	—	sol	—	—	—	—	sp ¹	sp ¹	sp ²	—	—	sol	sp ¹	—	—	sp ¹
<i>Aeluropus litoralis</i>	sp ¹	sp ¹	sp ¹	sp ¹	sol	—	sp ¹	sp ¹	—	sp ¹	—	sp ¹	—	sp	—	—
<i>Karelinia caspica</i>	sp ¹	—	—	sp ¹	sol	sp ¹	—	—	sp ¹	—	—	sp ³	cop ¹	cop ¹	—	sp ³
<i>Glycyrrhiza glabra</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	sol	—	—	—
<i>Phragmites australis</i>	sp ²	sp ¹	sp ¹	sp ¹	sp ¹	sp ¹	sp ³	sp ³	sp ³	sp ²	—	sp ¹	sp ³	sp ¹	—	sp ¹
<i>Limonium otolepis</i>	sp ¹	sol	sol	sol	sol	sp ¹	—	—	—	—	—	sp ¹	sp ²	—	—	—
<i>Zygophyllum oxianum</i>	—	—	—	—	sol	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cynanchus sibiricum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	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 Нукуского района; 299, 28.VI 1977 — совхоз «Халкабад», село Боклык-тай; 196, 19.VIII 1976 — совхоз «Ташкент», отделение «Леннабад», бригада № 12; 253, 18.VI 1977 — на территории совхоза «Каракалпакия» Нукуского района; 295, 27.VI 1977 — совхоз «Халкабад», село Боклыктай; 305, 29.VI 1977 — совхоз «Халкабад», отделение им. Жданаова; 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 карабаковой и каргановой формаций

Ассоциация	Ермакджингово-караба- раковая					Карабаковая					Каргановая				
	№ участка	190	211	217	228	334	84	174	179	93	277	376	366	363	371
Проектное покрытие, %		40	30	40	60	30	40	60	60	55	40	75	30	70	80
Кустарники															
<i>Tamarix hispida</i>	sp ²		sp ²	sp ³	sp ³	sp ¹	—	sol	—	sp ¹	sol	—	—	—	—
<i>Halimodendron halodendron</i>	—		—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—
<i>Halostachys caspica</i>	cop ¹		sp ³	cop ²	cop ²	sp ³	sp ³	cop ¹	cop ¹	cop ²	sp ³	—	sol	sol	sol
<i>Lycium ruthenicum</i>	—		—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Полукустарнички															
<i>Anabasis aphylla</i>	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	cop ²	cop ²	cop ³	sp ²
<i>Salsola dendroides</i>	—		—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	cop ³	cop ³	cop ³
<i>S. orientalis</i>	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ²
Травы многолетние															
<i>Alhagi pseudalhagi</i>	sol		—	—	—	sol	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—
<i>Aeluropus litoralis</i>	sol		sp ¹	sp ¹	sp ¹	sp ¹	—	sol	—	sol	—	—	—	—	—
<i>Phragmites australis</i>	sol		sp ¹	sol	sp ¹	sp ¹	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—

Ассоциации	Ерманджигилово-караба- раковая					Карабараковая					Каргановая				
	№ участка	190	211	217	228	234	84	174	179	98	227	376	366	368	371
Процентное покрытие, %		40	30	40	60	30	40	60	60	55	40	75	30	70	80
<i>Karelinia caspica</i>		sol	—	sol	sol	sol	—	—	sol	sol	—	—	—	—	—
<i>Limonium otolepis</i>		—	sol	—	sp	sol	—	sol	—	sol	—	—	—	—	—
<i>Zygophyllum oxianum</i>		—	—	—	sol	—	—	sol	sol	—	—	—	—	—	—
<i>Peganum harmala</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol
Травы однолетние															
<i>Climacoptera lanata</i>		—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	sp ¹	—	—
<i>C. aralensis</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—
<i>Salsola foliosa</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	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 древнеселюниальных землях; 174, 17. VIII 1976 — Ленинбадский район, совхоз «Хорезм», село Балыкшыаул; 179, 18. VIII 1976 — поселок Шермуши, отделение Ленинбадского 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 Кунград-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 чинком Устюрта.

ний ярус представлен ерманыджингилом 150—200 см высоты, второй — карабарак 100—120 см высоты, нижний — травянистыми растениями. Проектное 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 (Караузьякский 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.

А к б а ш е в о - к а р а б а р а к о в а я 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 (*Suaeda 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 ассоциацией 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. Чаше присутствует ерманьджингил, 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, тяжело-суглинистый, 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 соленакпления).

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 — *Salsola dendroides*

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

Флористический состав и обилие растений сарсазановой и кейреуковой формаций

Ассоциация	Солянково-сарсазановая					Сарсазановая					Кейреуковая				
	39%	297	400	401	4.7	112	363	364	115	410	407	406	408	24	
№ участка															
Проектное 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	—	—	
Halostachys caspica	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	sp ²	—	—	—	—	
Halocnemum caspicum	sp ²	cop ¹	cop ²	sp ²	sp ¹	cop ¹	cop ²	cop ²	cop ²	—	—	—	—	—	
Kalidium strobilaceum	sol	sp ¹	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Nitraria sibirica	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	
Полукустарники, полукустарнички															
Salsola dendroides	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	cop ³	
S. orientalis	sp ¹	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	cop ²	cop ¹	cop ¹	cop ¹	—	
Anabasis aphylla	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	sp ²	sol	sp ¹	—	
A. salsa	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Astragalus ammodendron	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	
Artemisia terrae-albae	sp ¹	sol	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	sp ¹	sp ¹	sp ¹	—	

Ассоциация		Солянково-сарсазановая				Сарсазановая				Кейреуковая					
№ участка		396	397	400	401	427	112	363	364	115	410	407	406	408	413
Проектинное покрытие, %		40	60	65	35	10	60	50	60	50	60	40	25	40	30
Травы многолетние															
Alhagi pseudalhagi		—	sol	sol	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ²
Allium sabulosum		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	sp ¹	—
Peganum harmala		sol	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zygophyllum oxianum		—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—
Травы однолетние															
Ceratocarpus arenaria		—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	sp ¹	cop ¹	sp ¹	—
Climacoptera lanata		—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—
C. aralensis		—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—
Salsola paulsenii		sp ²	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S. turcomanica		sp ²	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S. foliosa		—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	sp ¹	—	sp ¹	—
S. mutica		sp ¹	—	sp ¹	sp ²	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	sp ¹	—
Senecium subdendatus		—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—
Hyoscyamus pisillus		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—
Bromus tectorum		sp ¹	sp ¹	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	sp ¹	—
Suaeda salsa		sp ²	sp ¹	sp ¹	sp ²	—	—	—	—	—	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 Кокдары; 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 каргановая 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 карабара, кейреук и др.

Сообщество двухъярусное, если не считать редких экземпляров однолетних травянистых растений. В верхнем ярусе располагаются карган древовидный и единичные кусты карабара 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).

***Halohermithamniscia* — 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-итсигековая 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
Проектное покрытие, %	30	40	40	50	60	60	65	40	60	50
Деревья										
<i>Haloxylon aphyllum</i>	sol	—	—	—	sol	sp ¹	—	—	—	—
Кустарники										
<i>Lycium ruthenicum</i>	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Salsola arbuscula</i>	—	—	—	—	—	sp ¹	sol	—	sp ¹	sp ¹
<i>Aellenia subaphylla</i>	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—
Полукустарнички										
<i>Anabasis aphylla</i>	cop ¹	cop ³	cop ¹	cop ³	cop ³	cop ²	cop ²	cop ¹	cop ¹	cop ¹
<i>Artemisia terrae—albae</i>	—	—	—	—	—	sp ¹	sp ¹	—	sp ¹	sp ²
<i>Salsola orientalis</i>	—	—	sol	—	sp ¹	sp ³	sp ³	sp ²	sp ³	cop ¹
<i>S. chivensis</i>	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	sp ¹	—
Травы многолетние										
<i>Alhagi pseudalhagi</i>	—	sp ¹	sp ¹	—	sol	—	—	—	—	—
<i>Zygophyllum oxianum</i>	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—
Травы однолетние										
<i>Salsola foliosa</i>	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	sp ¹	sol
<i>S. paulsenii</i>	—	—	—	—	—	sp ¹	sp ¹	—	sp ¹	—
<i>Atriplex tatarica</i>	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—
<i>Climacoptera aralensis</i>	sp ¹	sp ¹	—	sp ¹	—	sp ¹	—	—	sp ¹	—
<i>Ceratocarpus urticulosis</i>	—	—	—	sp ¹	—	—	sp ¹	sp ¹	sp ¹	sp ¹

Перечень участков: 373, 26. IX 1977 — в 13 км к югу от центра поселка Казахдары; 374, 27. IX 1977 — на южной части кладбища Назлымхансулы; 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.

Haloroia — 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 остаточном-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

Флористический состав и обилие растений ажрековой формации

Ассоциация	Тростниково-ажрековая					Акбашево-ажрековая					Ажрековая				
	201	254	297	302	317	129	311	296	316	330	120	231	194	200	96
№ участка	201	254	297	302	317	129	311	296	316	330	120	231	194	200	96
Проектное покрытие, %	100	90	95	95	90	80	80	80	100	80	100	80	90	80	80
Кустарники															
<i>Tamarix pentandra</i>	—	sp ¹	—	sol	—	—	sol	sol	—	sol	—	sp ¹	—	sp ¹	sp ²
<i>T. hispida</i>	sol	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Halostachys caspica</i>	—	sp ¹	—	sp ¹	—	sol	sol	sol	—	sol	sol	—	sol	—	—
<i>Halimodendron halodendron</i>	sp ¹	—	—	—	—	—	sp ¹	sol	—	—	—	sol	sol	—	sol
<i>Lycium ruthenicum</i>	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—
Травы многолетние															
<i>Alhagi pseudalhagi</i>	sp ¹	sp ¹	sol	—	—	sol	sp ¹	—	sp ¹	sp ¹	—	sol	sol	—	sol
<i>Aeluropus litoralis</i>	cop ¹	cop ³	cop ¹	cop ³	cop ³	cop ³	cop ³	cop ³	cop ³	cop ³	cop ³	cop ³	cop ³	cop ³	cop ³
<i>A. lagopoides</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—
<i>Calamagrostis dubia</i>	sp ¹	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—
<i>Glycyrrhiza glabra</i>	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	sol	sp ¹	sol	—	—	—
<i>Cynanchus sibiricum</i>	sol	—	—	—	—	—	sp ¹	—	sol	—	—	sol	—	—	—
<i>Dobarcia orientalis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—
<i>Zygophyllum oxiarum</i>	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Karelinia caspica</i>	—	sol	sol	—	sp ¹	sp ³	cop ¹	cop ¹	cop ¹	sp ³	sol	sol	—	sol	sol
<i>Phragmites australis</i>	sp ³	cop ¹	sp ³	cop ¹	sp ³	—	—	sp ³	sp ¹	sp ¹	sp ¹	sp ²	—	sol	—
<i>Sphaerophysa salsula</i>	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	sp ¹
<i>Lactuca tatarica</i>	sp ¹	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	sp ¹
<i>Sonchus asper</i>	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lepidium obtusum</i>	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—
<i>Limonium otolepis</i>	sp ¹	sol	—	—	sp ¹	—	sp ¹	—	—	sol	—	—	—	sp ¹	—
<i>Bolboschoenus affinis</i>	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	sp ¹

Ассоциация	Тростниково-ажрековая							Ажреково-ажрековая							Ажрековая						
	№ участка	201	254	297	302	317	129	311	296	316	330	130	231	194	200	96					
Проектное покрытие, %		100	90	95	95	90	80	80	80	100	80	100	80	90	80	80					
<i>Tournefortia sibirica</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—					
<i>Sorghum halepense</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—					
<i>Typha minima</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—					
Травы однолетние																					
<i>Atriplex tatarica</i>	sp ¹	—	—	—	—	sp ¹	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—					
<i>A. hastata</i>	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
<i>Bassia hyssopifolia</i>	sp ¹	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—					
<i>Chenopodium rubrum</i>	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
<i>Alexandra lehmanni</i>	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
<i>Inula caspica</i>	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—					
<i>Salicornia herbacea</i>	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	sol	—	—	—					
<i>Suaeda salsa</i>	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 Шуйтауз; 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 «Бахтылы», близ же к мосту Турымкопир; 194, 19. VIII 1976 — Лениннабадский 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, бас-сия 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. Ярκο-коричневый, свежий, комковатый суглинок.

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

25—215 см. Ярκο-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 попадают 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

Т а б л и ц а 21

Флористический состав и обилие растений балыккузовой и солеросовой формации

Ассоциация	Балыккузовая					Солеросовая				
№ участка	360	361	362	365	375	293	294	304	137	133
Проектное покрытие, %	70	80	90	40	70	60	60	80	80	60
Кустарники										
<i>Halostachys caspica</i>	—	—	sol	sp ¹	—	—	—	sp ¹	—	—
<i>Tamarix laxa</i>	—	sol	sol	—	—	—	—	—	—	—
<i>T. hispida</i>	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—
Травы многолетние										
<i>Phragmites australis</i>	sol	—	sp ¹	—	sp ¹	sp ¹	—	—	sol	—
<i>Alhagi pseudalhagi</i>	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—
<i>Aeluropus litoralis</i>	—	—	—	—	—	sp ¹	—	sol	—	—
Травы однолетние										
<i>Climacoptera aralensis</i>	cop ²	cop ²	cop ³	cop ³	sp ³	—	—	—	—	—
<i>Suaeda salsa</i>	—	sol	—	sp ¹	—	—	—	—	sol	sp ²
<i>Salicornia herbacea</i>	—	—	—	—	—	cop ³	cop ³	cop ³	cop ¹	cop ³
<i>Bassia hyssopifolia</i>	—	—	—	—	—	—	—	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 Кабаклыата, ближе к Кокдарье; 361, 23.IX 1977 — на побережье Аральского моря в районе Кабаклыата; 362, 23.IX 1977 — бывшие разливы Аральского моря; 365, 23.IX 1977 — устьевая часть канала Коксу в районе Кабаклыата; 375, 27.IX 1977 — около кладбища Назлымхансулуу, 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 — свед 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 Орысунгир, 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*).

Флористический состав и обилие растений белосаксауловой формации

Ассоциация		Черкзово-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	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
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 bors- zczowii		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	sol	—	—				
Травы многолетние																			
Aristida pennata		sol	—	sol	—	—	—	sp ³	sp ²	—	sp ²	—	—	sp ¹	—				
Carex physodes		—	sp ²	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	sp ¹				
Heliotropium arguzioides		—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—				

Ассоциация	Черкзово-белосаксаудная						Белосаксаудная					Эфедрово-белосаксаудная			
№ участка	46	26	55	71	74	23	31	39	40	67	47	48	72	78	
Проектное покрытие, %	40	50	50	30	20	30	20	50	35	15	30	40	60	50	
<i>H. dasycarpum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	sp ¹	—	—	
<i>Ferula assa—foetida</i>	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	sp ¹	sp ¹	sp ¹	sp ¹	
Травы однолетние															
<i>Bromus tectorum</i>	sp ²	—	sp ¹	sol	—	sp ¹	—	sp ¹	—	—	sp ¹	sp ¹	—	—	
<i>Climacoptera lanata</i>	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Ceratocarpus arenarius</i>	sp ¹	—	sp ¹	sp ¹	—	sp ¹	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	
<i>Lepidium perfoliatum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	
<i>Goldbachia torulosa</i>	—	—	sp ¹	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	
<i>Tithymalus turczaninowii</i>	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	
<i>Salsola paulsenii</i>	—	sp ¹	—	—	—	sp ²	sp ¹	sp	—	—	—	sol	sp ¹	—	

Перечень участков: 46, 12.X 1973—песчаный массив совхоза «Кырккыз» Эликкалинского района; 55, 12.X 1973—на мелководистых песках в 5 км на юг от совхоза «Кырккыз»; 26, 11.VII 1972—в 10 км на юг от Агальского моря, правый берег Кокдарь; 71, 7.VII 1975—северо-западный угол оз. Каратерень в районе Бельтау; 74, 7.VII 1975—западная часть возвышенности Бельтау; 67, 30.VI 1975—углубление Кемир на восточном склоне Султануизлага; 23, 11.VII 1972—район Кабаклыата, правый берег Кокдарь; 31, 17.VII 1972—остров Карабескум, 6 км на север от устья Кокдарь; 39, 28.VII 1972—остров Сыйырсойган, юго-восточная часть Агальского моря; 40, 28.VII 1972—на острове Карабайлинского архипелага; 47, 5.VI 1974—в 6 км к востоку от возвышенности Шылыка; 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 Тахтакумурского района.

Черный саксаул, *Atraphaxis spinosa*, боялыш (*Salsola arbuscula*), эфедра шишконосная (*Ephedra strobilacea*) 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 джужгуном (*Calligonum aphyllum*), черкезом 100—120 см высоты, третий ярус составляют эфемеры и эфемероиды.

Проективное покрытие 25—45%.

Ассоциация состоит из 12 видов. Чаше других компонентов встречаются черкез, куянсуек, джужгун (*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, джужгуново-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 dasycarpum*), 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 перевейных 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*). Атрафаксис, астрагал закаспийский (*Astragalus transcaspicus*), боялыш и др. 80—120 см высоты занимают второй ярус, остальные компоненты фитоценоза произрас-

Ассоциация	Куяусуекская					Черкзово-куяусуекская					Джузгуново-куяусуекская					Белосаксаулово-куяусуекская			
	15	107	17	214	14	416	68	51	34	62	30	20	19	29	22	16	18		
№ участка																			
Проектное покрытие, %	35	25	20	40	60	60	45	60	50	35	70	40	45	50	70	30	20		
Astragalus flexus	—	—	—	—	sp ¹	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Carex physodes	—	—	—	—	sp ³	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Karelinia caspica	—	sol	—	—	—	sol	—	sp ¹	—	—	sp ¹	—	sol	sol	—	—	—		
Heliotropium dasyocarpum	—	sp ¹	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Ferula assa-foetida	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Alhagi pseudalhagi	—	—	—	sp ²	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Sonchus asper	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—		
Травы однолетние																			
Climacoptera aralensis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	sol		
Ceratocarpum arenarius	—	—	—	—	sp ¹	sp ¹	sp ²	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Cornulaca korschinskii	—	—	—	—	sp ¹	sp ¹	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	sp ¹	sol		
Salsola paulsenii	—	—	sol	—	—	—	sp ²	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
S. iberica	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
S. ruthenica	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Suaeda arcuata	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Tythymalus densus	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Chrozophora gracilis	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	sp ³	—	—		
Bromus tectorum	—	—	—	—	—	sp ¹	sp ²	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		

Перечень участков: 107, 22.VI 1976—совхоз им. Куйбышева, отделение им. Жданова, приозисные 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 Кокдары; 68, 6.VII 1975—Тасбексум, 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 Кокдары; 20, 19.IX 1970—на мелкобугристых песках Тасбексум; 19, 19.IX 1970—остров Орысунгир в Аральском море; 29, 15.VI 1972—остров Шагыр в устье Кокдары; 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 развеемым 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 внутриозанских 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 аргозиевый (*Heliotropium argusoides*).

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-

Флористический состав и обилие растений куянсуековой формации

Ассоциация	Кызылджингилово-джузгуновая			Куянсуеково-джузгуновая			Джузгуновая		
№ участка	38	30	28	25	37	27	35	49	144
Проектное покрытие, %	70	80	90	70	80	70	51	70	60
Деревья									
<i>Haloxylon persicum</i>	—	—	—	sol	—	sol	—	—	—
<i>Ammodendron conollyi</i>	—	sol	sp ¹	cop ¹	sp ²	cop ¹	sp ¹	—	—
Кустарники									
<i>Tamarix pentandra</i>	cop ¹	sp ²	cop ¹	—	—	—	—	—	—
<i>Calligonum acanthopterum</i>	cop ³	cop ³	cop ³	—	—	—	—	sp ³	—
<i>C. caput-medusae</i>	—	—	—	cop ²	cop ³	cop ²	cop ²	cop ¹	cop ²
<i>Tamarix hispida</i>	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	sol
Полукустарники									
<i>Astragalus transcaspicus</i>	sp ¹	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—
<i>Convolvulus hamadae</i>	—	—	—	sp ¹	—	sp ¹	cop ²	sol	—
<i>Astragalus ammodendron</i>	—	—	—	sol	—	sol	—	cop ¹	—
Полукустарнички									
<i>Artemisia terrae-albae</i>	—	—	—	sp ¹	—	sp ¹	—	—	—
<i>Ephedra dystachya</i>	sp ¹	sol	sp ¹	—	sol	—	—	sp ²	—
Травы многолетние									
<i>Stipa richteriana</i>	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—
<i>Heliotropium arguzioides</i>	—	—	—	sp ¹	—	sp ¹	—	sp ¹	sp ¹
<i>Karelinia caspica</i>	sp ¹	—	—	—	sol	—	—	—	sol
<i>Zygophyllum oxianum</i>	sol	sol	—	—	—	—	—	—	—
<i>Aristida pennata</i>	—	—	sp ¹	—	—	sp ¹	—	sol	—
<i>Alhagi pseudalhagi</i>	—	—	—	sp ³	—	sp ¹	—	—	—
Травы однолетние									
<i>Bromus tectorum</i>	—	—	—	—	—	—	sp	sol	—
<i>Salsola paulsenii</i>	sp ¹	—	—	sp ¹	—	sp ¹	—	—	—
<i>Koelpinia linearis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹
<i>Cornulaca korsinskyi</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹
<i>Atriplex tatarica</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	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; 35, 20.VII 1972—остров Орысунгир в Аральском море; 27, 13.VII 1972—на берегах Кэждары в районе Кабаклыата; 37, 22.VII 1972—остров Сыйырсойган; 25, 13.VII 1972—левый берег Кэждары в 15 км к югу от Аральского моря; 35, 19.VII 1972—в окрестностях кладбища Кабаклыата; 49, 20.VI 1974—полуостров Тэмаката; 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*), аристиды 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.

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

Черкезовая формация — *Salsola 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, куансуеково-черкезовой, джужуново-черкезовой, белосаксаулово-черкезовой.

Джужгуново-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 аристиды перистая, колючелистник Борщова (*Acanthophyllum borszczowii*), 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 двухъярусная. 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 джужгун безлистный, колючелистник Борщова, илак, мортук (*Bromus tectorum*).

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

Куянсукново-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 Элликалинском 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.

Флористический состав и обилие растений черкесской формации

Ассоциация	Черкесская										Разнотравно-кустарково-черкесская					Джунгльно-черкесская				
	№ участка	53	66	70	76	77	41	50	59	57	75	60	64	65	61	69				
Проектное покрытие, %		35	40	20	45	45	35	70	25	40	50	30	40	25	40	30				
Деревья																				
<i>Haloxylon persicum</i>		—	sp ¹	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
<i>Ammodendron conollyi</i>		sol	—	—	—	sp ¹	sp ³	cop ¹	sp ²	sp ²	cop ¹	sol	—	—	sp ¹	—				
Кустарники																				
<i>Salsola richteri</i>		cop ²	cop ²	cop ²	cop ³	cop ³	cop ³	cop ³	cop ¹	cop ²	cop ²	cop ²	cop ³	cop ³	cop ²	cop ¹				
<i>Calligonum aphyllum</i>		sp ¹	—	sp ¹	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—	sp ²	sp ²				
<i>Salsola arbuscula</i>		sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
<i>Calligonum caput—medusae</i>		—	sp ¹	—	sp ¹	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—				
<i>Ammodendron longiracemosum</i>		—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—				
<i>Calligonum acanthopterum</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
<i>Astragalus transcasicus</i>		sol	—	—	—	—	—	sp ¹	sp ¹	—	—	—	sol	—	—	—				
Полукустарники																				
<i>Artemisia terrae—albae</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—				
<i>Muzelea eriocarpa</i>		—	—	—	sp ¹	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—				
<i>Convolvulus hamadae</i>		—	—	sp ¹	sp ¹	—	sol	sol	sp ¹	sp ¹	sp ¹	—	—	—	—	—				
<i>Acanthophyllum borszczowii</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	sp ¹	—				
Травы многолетние																				
<i>Astragalus chivensis</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—				
<i>Aristida pennata</i>		—	sp ¹	sol	sp ¹	—	—	—	—	—	sp ¹	—	sp ¹	sol	—	sp ¹				
<i>Heliotrophium dasycarpum</i>		—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	sp ¹	sp ¹	—	sol	sp ¹	cop ¹				

Ассоциация		Чрезовая					Разногравно-куанусково-чрезовая					Джузгуново-чрезовая				
№ участка		53	66	70	76	77	41	50	59	57	75	69	64	65	61	69
Проектное покрытие, %		35	40	20	45	45	35	70	25	40	50	30	40	25	40	30
<i>Alhagi pseudalhagi</i>		sp ¹	—	sp ¹	—	—	sol	sol	—	—	sp ¹	sol	—	—	—	—
<i>Karelinia caspica</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—
<i>Tournefortia sogdiana</i>		—	—	—	—	—	—	—	sp ²	—	—	—	—	—	—	—
<i>Shummannia karelinii</i>		—	—	—	—	—	—	—	sol	—	—	—	—	—	—	—
<i>Carex physodes</i>		sp ²	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	sp ¹	—
<i>Peganum harmala</i>		sp ³	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Травы однолетние																
<i>Climacoptera lanata</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—
<i>Salsola paulsenii</i>		—	—	—	sp ¹	—	—	—	sp ¹	sp ¹	sp ¹	—	—	—	—	—
<i>Tithymalus turczaninowii</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ₁	—	—	—	—	—
<i>Bromus tectorum</i>		—	—	—	sp ¹	sp ¹	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—
<i>Spirorhynchus sabulosus</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp ¹	—	—	—	—
<i>Ceratocarpus arenarius</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—	sp ¹

Перечень участков: 53, 20.IX 1974—на бугристых песках совхоза им. Жданова Нукусского района; 66, 26.VI 1975—на бугристых песках совхоза „Кыркыз“ Элликалинского района; 70, 6.VII 1975—Тазбескум в приморской части Аральского моря; 76, 30.VII 1975—на бугристых песках Кызылджар; 77, 31. VII 1975—Аральское изморье, на песках, Муинакский 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 Кокдары; 59, 12.XI 1974—в 15 км к югу от острова Ар-гынбай, на берегах Кокдары; 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.

Ассоциация	Белосаксаулово-черкезовая						Кейреуково-джусановая			Джусановая			Боялышево-джусановая			
№ участка	52	54	56	58	63		413	417	419	395	407	73	42	43	432	434
Проектное покрытие, %	30	30	35	30	30		60	50	60	50	40	50	40	80	25	50
<i>Haplophyllum ramosissimum</i>	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—
<i>Aristida pennata</i>	sol	—	—	—	—		—	—	—	—	sol	sp ¹	—	—	sol	—
<i>Alhagi pseudalhagi</i>	—	sp ¹	—	—	—		—	—	sp ³	—	—	—	sp ¹	—	—	—
<i>Tourneforti sogdiana</i>	—	—	—	sp ¹	—		—	—	sp ³	—	—	—	sp ¹	—	—	—
<i>Carex physodes</i>	—	sp ¹	sp ¹	—	sp ¹		sp ¹	—	—	—	sp ²	sol	—	—	sp ¹	sp ¹
<i>Ferula assa-foetida</i>	—	—	—	—	—		—	—	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—
Травы однолетние																
<i>Climacoptera lanata</i>	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Delphinium songoricum</i>	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	sol	—
<i>Bromus tectorum</i>	—	sp ¹	sp ¹	—	—		sp ¹	sol	sp ¹	—	—	—	—	—	—	—
<i>Senecio subdentatus</i>	—	sp ¹	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	sol	sol
<i>Ceratocarpus arenarius</i>	sp ¹	—	—	—	—		sp ¹	sol	sp ¹	sol	—	sp ¹	—	—	sp ¹	sp ¹
<i>Cornulaca korshinskyi</i>	—	—	—	—	—		sp ¹	sp ¹	sp ¹	sol	—	—	—	—	sp ¹	sp ¹
<i>Salsola paulsenii</i>	—	—	—	—	—		—	sol	sp ¹	sol	—	—	sp ¹	—	sol	—

Перечень участков; 52, 15.IX 1974—бугристые пески на территории совхоза «Кырккыз» Элликалинского района; 54, 25.IX 1974—в окрестностях Шагалтуга Нукусского района; 56, 10.XI 1974—в районе Кабаклыата; 58, 10.XI 1974—в 9 км к югу от острова Аргынбай Карабайлинского архипелага; 63, 13.XII 1974—в 3 км к востоку от Кокдары 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 северу-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, куяисуек, выюнок 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 — эксерофитная кустарниковая растительность гипсовых пустынь

Боялышевая формация — *Salsola 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, многочисленными 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 buopartii*) 5—15 см высоты.

Gypsohemithamnisca — эвксерофильная полукустарничковая растительность гипсовых пустынь

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: черно-саксаулово-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.

Бюргуново-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 отакрыренных 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 рогац, 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.

Биюргуновaя формация — *Anabasieta salsae*

Биюргун, или ежевник солончаковый, — приземистый мелкий полукустарничек 15—20 см высоты, произрастает на серо-бурых почвах в разной степени засоленных третично-меловых поверхностях 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.

Б а л ы к к у з о в о - б и ю р г у н о в а я а с с о ц и а ц и я. 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 бычегорый (*Astragalus cognatus*), кейреук, сведа солончаковая, *Halimolobos karelinii*, *H. slerosperma*, иногда примешивается ажрек. Ярусность не выражена.

Б и ю р г у н о в а я а с с о ц и а ц и я. Встречается чаще предыдущей. Описана нами на останцовых возвышенностях (Кусканатау, 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, непрочноголыбистый, 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 *Halimolobos karelinii*, *H. sclerosperma*, *Ceratocarpus arenarius*, *Anabasis elatior* и другие однолетники.

Кырыкбууновная формация — *Anabasieta brachiatae*

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

Мы описали одну ассоциацию — кырыкбууновную. 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*.

Gypsophila — эвксерофильная травяная растительность гипсовых пустынь

Адраспановная 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 адраспановная 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.

Haloragis — травяная болотная растительность

Рогозовая формация — *Typheta angustifoliae*

Эдификатор — рогоз узколистый (*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 узколистого.

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 рогаза 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 рогаз 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 рогаз 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 Кызылджар, 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 Кызылджар и Кусканатау. К. Шмидт и Ф. Б. Дорант (1878) указывают, что площадь тростниковых зарослей в 1873 г. около возвышенности Кусканатау составляла 1090 км², на оз. Даукара с окружающими его тростниками — 455 км², вокруг протоки Талдыка — 228 км².

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, Менияхмедов, 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. Менияхмедов (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: ажреково-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. Проектное покрытие 80—100%. В флористическом списке зарегистрировано

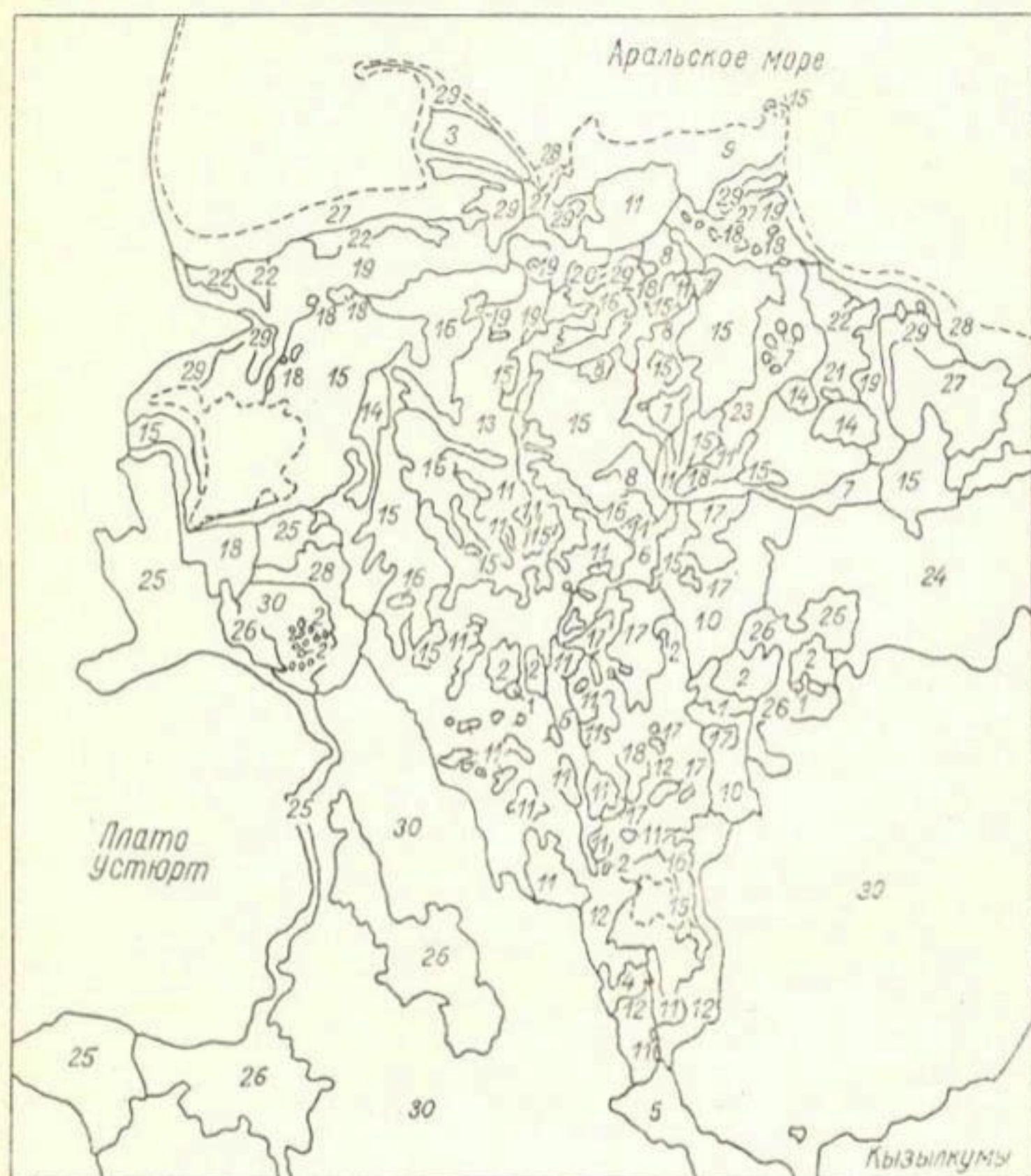


Рис. 1. Карта современного растительного покрова низовьев Амударьи за 1980 г. (составлена Н. М. Новиковой, Л. Е. Марковой, А. Бахиевым, Ж. Жалгасбаевым).

13 видов растений. Наиболее постоянны акбаш, ажрек, карабарак, ерманыджингил, латук татарский и джантак (см. табл. 13).

Характерные виды — рогоз узколистый, 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 полынных (*Artemisia terrae-albae*) с участием боялыша (*Salsola arbuscula*) на серо-бурых почвах.

Псаммофитная растительность останцовых возвышенностей

2. Серийный ряд деградационных 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 полынных (*Artemisia terrae-albae*) — на серо-бурых почвах щебнисто-глинистых равнин.

Тугайная растительность дельтовых равнин

Растительность низких пойм и устьев действующих протоков

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*, *Cynanchum sibiricum*) и разнотравно-злаковых (*Erianthus ravennae*, *Alhagi pseudalhagi*, *Limonium otolepis*) тугаев на аллювиально-лугово-тугайных почвах.

Растительность прирусловых грив, междурусловых 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 тугай (*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 междуруслового понижения.

9. Тамарисковые (*Tamarix pentandra*), туранговые (*Populus ariana*) с однолетними солянками (*Salsola foliosa*, *Climacoptera lanata*) и усыхающие лоховые тугай (*Elaeagnus turcomanica*) с эфемеровым разнотравьем (*Senecio subdentatus*, *Lappula echinata*) конуса выноса 70-х годов.

10. Усыхающие тамарисковые тугай (*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*), тугай крупнотравно-корневищного разнотравья (*Glycyrrhiza glabra*, *Alhagi pseudalhagi*, *Karelinia caspica*) с участием дерезы (*Lycium ruthenicum*) на междурусловом повышении.

13. Джингильники однолетнесолянково-дерезовые (*Tamarix hispida*, *Lycium ruthenicum*, *Climacoptera aralensis*), туятабановые (*Zygophyllum oxianum*), карабараковые (*Halostachys caspica*) на прирусловой гриве.

14. Карабараковый джингильник (*Tamarix hispida*, *T. laxa*, *Halostachys caspica*), тростниковые болота (*Phragmites australis*) с фрагментами лохово-турангового тугая (*Populus ariana*, *Elaeagnus turcomanica*) на низкой прирусловой гриве.

Растительность междурусловых понижений и обсохших озерных впадин

Серийный ряд опустынивающихся лугово-болотных сообществ

15. Тростниковые (*Phragmites australis*) плавни междурусловых 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 внешних 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 карабаракком (*Aeluropus litoralis*, *Typha minima*, *Tamarix hispida*, *Halostachys caspica*).

Галофитная растительность

Серийный ряд сообществ опустынивающихся аллювиально-дельтовых равнин

22. Бугристые карабарачники (*Halostachys caspica*) на корковых солончаках.

23. Тамарисковники карабарачковые (*Tamarix hispida*, *Halostachys caspica*) и ажречник с джантакком 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 dimorfoptegia*) 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 фитоценологических проработок с использованием фитоиндикации (геоботаническо-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 авандельте.

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.

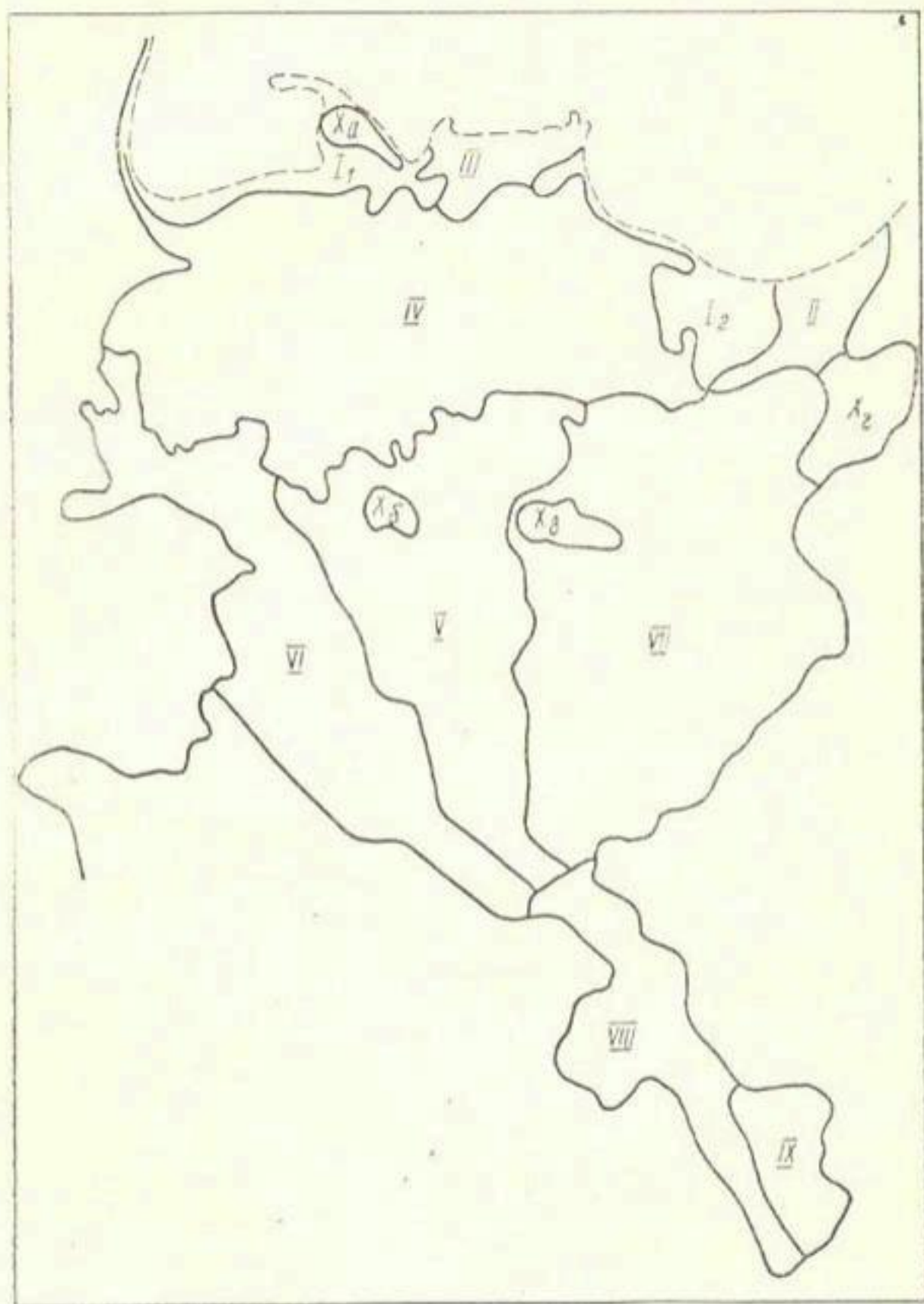


Рис. 2. Схема геоботанического районирования низовьев Амударьи.

VIII. Район с господством вейниковых, солодковых и эриантусовых сообществ при участии туранговых, джидовых и тамарисковых сообществ поймы.

IX. Район с сочетанием поlynных, биюргуновых, черкезовых сообществ на землях древнего орошения.

X. Район с господством поlynных, биюргуновых, боялычовых сообществ на равнине, черкезовых, джузгуновых и куянсуековых сообществ на песках останцовых возвышенностей (участки X_a — Токмакатинский, X_b — Кызылджарский, X_b — Кусканатауский, X_r — 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 квазиклиматической 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 I₁, I₂. 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, Дузлыккум 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 джугрунов (*Calligonum caput-medusae*, *C. eriopodum*, *C. arhyllum*), 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 глини 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 тугаи. В древесно-кустарниковых сообществах широко распространены туранговые, джигилловые заросли, изредка одиночно произрастает джидда туркменская.

К понижениям рельефа приурочены травяные тугаи, 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 карабрак, сарсазан, ерманьджингил.

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 междурусловые пространства, осложненные дельтами прорыва, прорезанные руслами водотоков 2—3-го порядка. Пониженные части заняты междурусловыми понижениями, сложенными более тяжелым материалом. Для растительного покрова характерно сочетание усыхающих взрослых древесных (*Populus ariana*, *P. pruinosa*, *Elaeagnus turcomanica*), кустарниковых (*Tamarix pentandra*, *T. hispida*, *T. elongata*, *Halostachys caspica*), крупнокорневищно-травяных тугаев по междурусловым 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 переважаемую крупную. 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, климаксофиты 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 мелко-вздутые солевые корки с обильными битыми ракушками. Компоненты поташниково-черносаксауловой ассоциации — боялыш, кейреук и сведа солончаковая. Следующая микрозона образована черкезово-черносаксауловым сообществом, ширина которой достигает до 160—180 м. На поверхности встречаются небольшие бугорки, образованные около молодого куста селитрянки. Последнюю, крайнюю зону образуют смешанные группировки выюнка кустарникового, сведы мелколистной, селитрянки сибирской.

В северо-восточной окрестности оз. Караумбет часто встречаются крупные бугры-чокалаки, образующиеся главным образом около джунгила 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 Караузьякского, 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-такрыные 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 тугай, 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, выюнок 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 приканальные 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 узколистый. На супесчаных почвах доминируют жантак 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 полужакрепленных 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 джунгила и карабарака.

По границе с орошаемыми землями культурной полосы наблюдается жантак, 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_a — Токмакатинской, X_b — Кызылджарский, X_n — Кусканатауский, X_r — 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 складывается 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 джужгуна (*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-биюргуновоя ассоциации. На полузакрепленных песках общий фон создает черкезово-куянсуековая группа ассоциаций. Подножье возвышенности покрыто зарослями кызылджингила и местами джантакowymi 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 кырыкбууновоя, биюргуновоя, кейреуково-джусановая ассоциации; на бугристых песках — черкезово-куянсуековая, куянсуеково-джусановая, джантакoво-черкезовая и некоторые эфедровые сообщества.

На солончаково-такыровидных почвах широко распространены ерманыджингиловые, караганово-ерманыджингиловые, джантакoво-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 навесными 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-пойным» районам. Приусловые 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 деления 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 Ширази 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; джунгли 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-

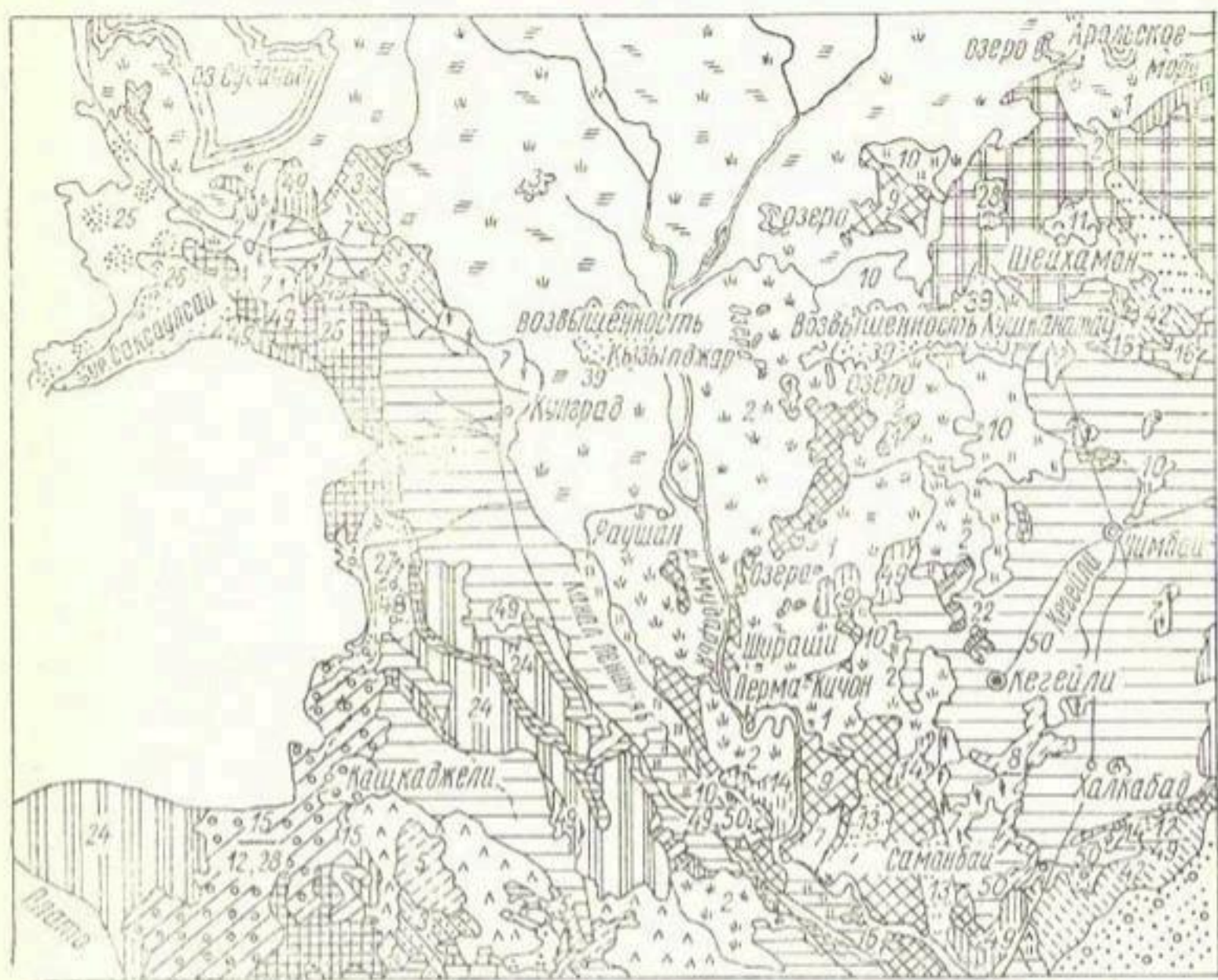


Рис. 3. Карта пастбищ и сенокосов низовьев Амударьи за 1959 г. (составлена Р. С. Верник, И. Ф. Момотовым).

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 джигиловой 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

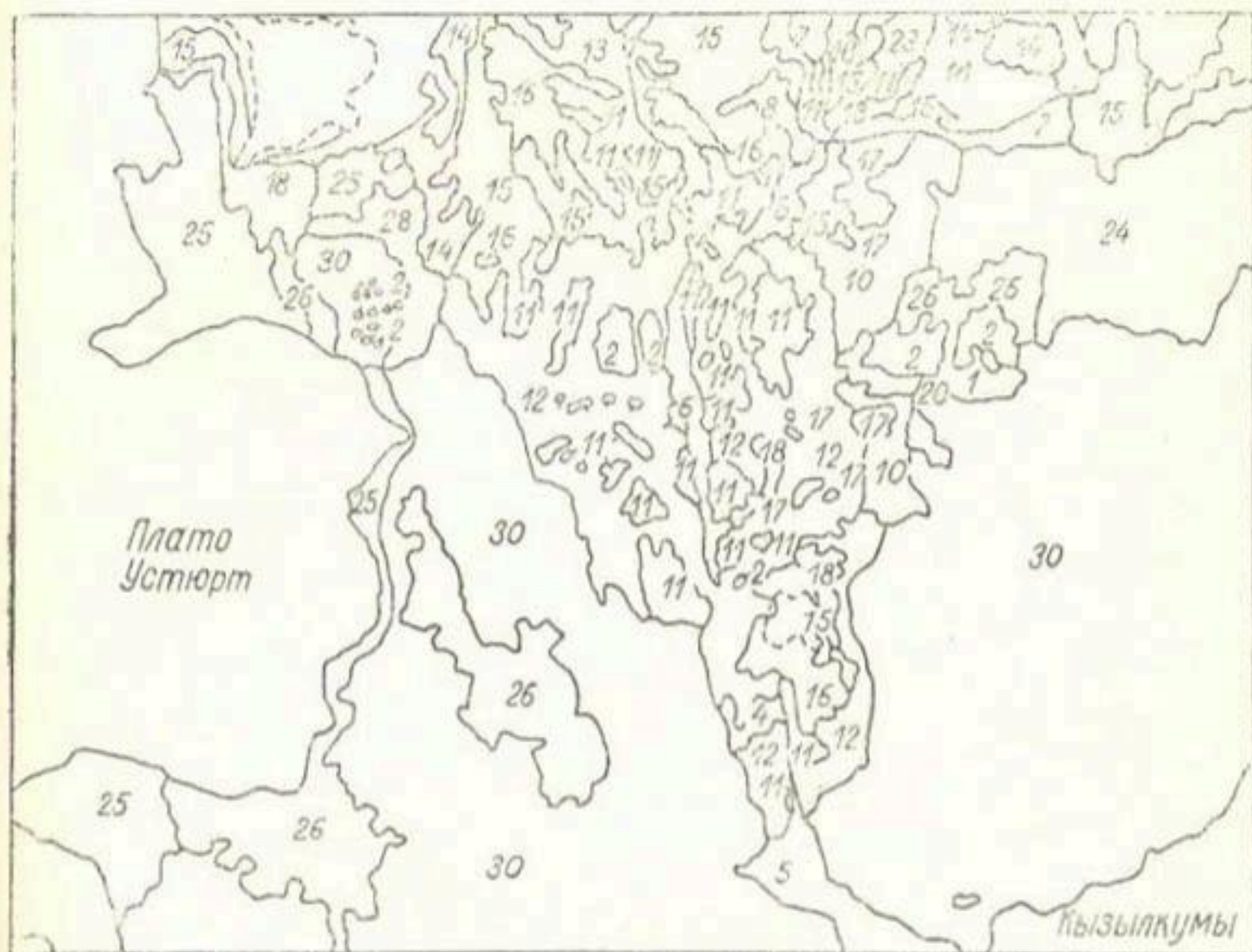


Рис. 4. Карта современного растительного покрова дельты Амударьи за 1980 г. (составлена Н. М. Новиковой, Л. Е. Марковой, А. Бахиевым, Ж. Жалгасбаевым). Легенда см. рис. 1.

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 джингилем и карабарак (60%).

4. Тростниковые с однолетними солянками (*Salsola micrantha*, *S. tugsonanica*) 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 жантаковых пастбищ

11. Жантаковые пастбища.

12. Тростниково-жантаковые пастбища.

13. Жантаково-разнотравные с кустарниками.

14. Жантаково-разнотравные с кустарниками и пятнами солончаков.

15. Жантаковые среди зарослей джингила.

16. Жантаковые с акбашем среди зарослей джингила.

17. Жантаковые с акбашем (50%) среди солончаков (50%).

18. Карганово-жантаковые 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 тугаи).

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 большую 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 сукцессионный 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 большую часть междуречных 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 междуречных пространств. В дельте Амударьи работы по планировке настолько деформировали естественный рельеф, что достоверное выделение даже таких элементов междуречных 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 обсохшего 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 ерманыджингил. 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 ограничено. 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.

Фитоиндикация засоления почв в низовьях Амударьи

Район преимущественного распространения формации	Формация	Ассоциация	Кол-во разрезов	Засоление, ‰		Господствующие типы засоления
				макс.	мин.	
Приморская часть низовьев Амударьи	Солеросовая	Солеросовая	5	7,086	1,200	Во всех горизонтах и разрезах господствует хлорид натрия
	Карабараковская	Карабараковская	6	9,240	1,35	"
	Ерманыджингиловская	Ерманыджингиловская	5	2,182	0,644	"
		Карабараково-ерманыджингиловская	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
Район развития тугайных и болотных растений	Вейниковая	Вейниковая	6	0,340	0,06	Во всех разрезах преобладают карбонаты натрия
	Кызылджингиловская	Вейниково-кызылджингиловская	4	0,964	0,058	В 2 разрезах господствуют сульфаты кальция, в 1—сульфаты натрия, в 1—карбонат натрия
		Кызылджингиловская	5	1,498	0,442	Во всех разрезах господствуют сульфаты кальция
		Тростниково-кызылджингиловская	5	6 680	0,520	4 разреза с господством сульфатов кальция, 1—с господством сульфатов натрия
	Солодковская	Солодково-вейниковая	4	1,324	0,328	3 разреза с господством сульфатов кальция, 1—с господством сульфатов натрия
		Эриантусово-солодковская	5	0,680	0 142	4 разреза с господством карбонатов натрия, 1—со смешанным засолением в разных горизонтах
		Ажреково-солодковская	5	4,590	0 05	Во всех разрезах преобладают сульфаты кальция и натрия
		Солодковская	5	1,816	0 05	Господство определенного типа засоления не выявлено, характерен максимум засоления в приповерхностных горизонтах

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	Ажреково-джидовая	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
	Чингилловая	Колосняково-чингилловая	5	4,5	0,11	Преобладание определенного типа засоления не выявлено. Типично существование максимума (0,9—4,5%) в приповерхностном горизонте
		Разнотравно-чингилловая	5	10,5	0,08	Господствуют сульфаты кальция и натрия. Типично присутствие максимума засоления (0,5—10,5%) в по-верхностном 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-

Гидроиндикация в низовьях Амударьи

Район преимущественного распространения формации	Формация	Ассоциация	Код-во пунктов	Глубина залегания воды, м		Минерализация, г/л		Примечание
				макс.	мин.	макс.	мин.	
Приморская часть низовьев Амударьи	Солеросовая Карабараковская Ерманыджингиловская	Солеросовая Карабараковская Ерманыджингиловская	5	4,0	1,0	102,38	14,73	—
			16	3,1	0,76	60,20	6,88	—
			7	3,6	0,9	24,21	12,09	—
			3	1,2	0,75	34,16	10,12	—
			4	3,6	1,3	5,8	1,04	—
Район развития тугайных и болотных растений	Сарсазановая Вейниковая	Карабараково-ерманыджингиловская Акбашево-ерманыджингиловская Сарсазановая Вейниковая	3	1,2	0,8	155,52	11,93	В районе Зайкуль в 3 разрезах на глубине 50 см вскрыта вода минерализацией 0,1—0,37 г/л Наименее минерализованные воды (0,5—1 г/л) залегают не глубже 1 м
			7	1,33	0,30	1,89	0,10	
			4	2,44	0,76	3,96	0,55	
			4	2,0	0,83	4,54	1,05	
			4	1,46	1,13	1,96	0,46	
	Кызылджингиловская Солодковая	Тростниково-кызылджингиловская Вейниково-солодковая Эриантусово-солодковая Ажреково-солодковая Акбашево-солодковая	5	2,0	0,9	0,80	0,48	Наиболее минерализованные воды лежат глубже 1 м В двух случаях вода не вскрыта до 3 м
			4	2,1	0,5	4,92	1,04	
			5	3,0	0,9	4,68	1,71	

Район преимущественного распространения формации	Формация	Ассоциация	Код-во пунктов	Глубина залегания воды, м		Минерализация, г/л		Примечание
				макс.	мин.	макс.	мин.	
Область развития внутридельтовых песков	Туранговая Тростниковая	Солодковая Карабараково-солодковая Туранговая Тростниковая	3	2,1	1,1	1,71	1,46	—
			3	2,1	1,57	6,13	4,0	—
			5	4,70	2,16	2,60	0,54	Наименее минерализованные воды залегают не глубже 1 м. При минерализации выше 15 г/л тростник представлен стелющейся формой
			5	4,0	0,64	20,45	0,73	
			4	2,05	0,65	4,16	0,75	Наименее минерализованные воды лежат не глубже 1,5 м
	Цингиловая	Колосняково-чингиловая Разнотравно-чингиловая Комплекс ассоциации ерманыджингила и акбаша Комплекс ассоциаций кермека и акбаша Комплекс ассоциаций ерманыджингила, ажрека	5	2,77	0,65	4,68	2,05	—
			4	1,3	0,7	1,82	1,0	—
			3	2,3	1,1	9,74	9,0	—
			7	2,8	1,4	25,8	24,50	—

ных повышении, которые, очевидно, следует причислять уже к частям дельты, наиболее выдвинутым к морю (авандельта, 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 карабаракком. Характерная черта их — частое образование крупных фитогенных бугров — чукалаков, склоны которых обычно заселяются однолетними галофитами, реже — карабаракком 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 развеиваться 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 карабарaku 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, ерманьджингиловые 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 ерманьджингила, возрастание — карабарачиками 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; Jaonapessen, 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 ряду.** 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 полыньниками. Этих фаз эволюции растительного покрова в нашем районе мы не наблюдали.

Для северного (отчасти и для восточного) побережья Аральского моря С. В. Виктор (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 свеса не создает особого звена ряда, а является второстепенным компонентом микрокомплексов. Карабараковая формация в этом ряду 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. Кневской (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 джунгильных тугаев (*Tamarix ramosissima*) и солончаковых лугов с ажреком и франкенней; 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 Кулаи 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 ерманьджингиловых и карабарачевых 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 авандельты 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 обуславливает 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 тапатоценозов (Викторов, Чикишев, 1976), и уменьше-

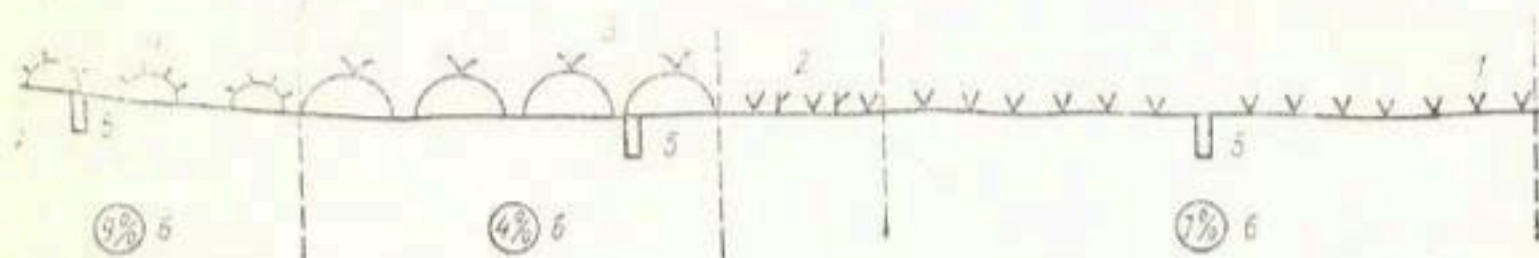


Рис. 5. Обобщенный геоботанический профиль в области контакта авандельты и обсохшей поверхности моря.

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 сообщества.

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 (Караузьякский район). Появление гликофитов, даже при умеренном обилии, указывает на слабо солоноватые воды. Так, в районе Караузьяка 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.

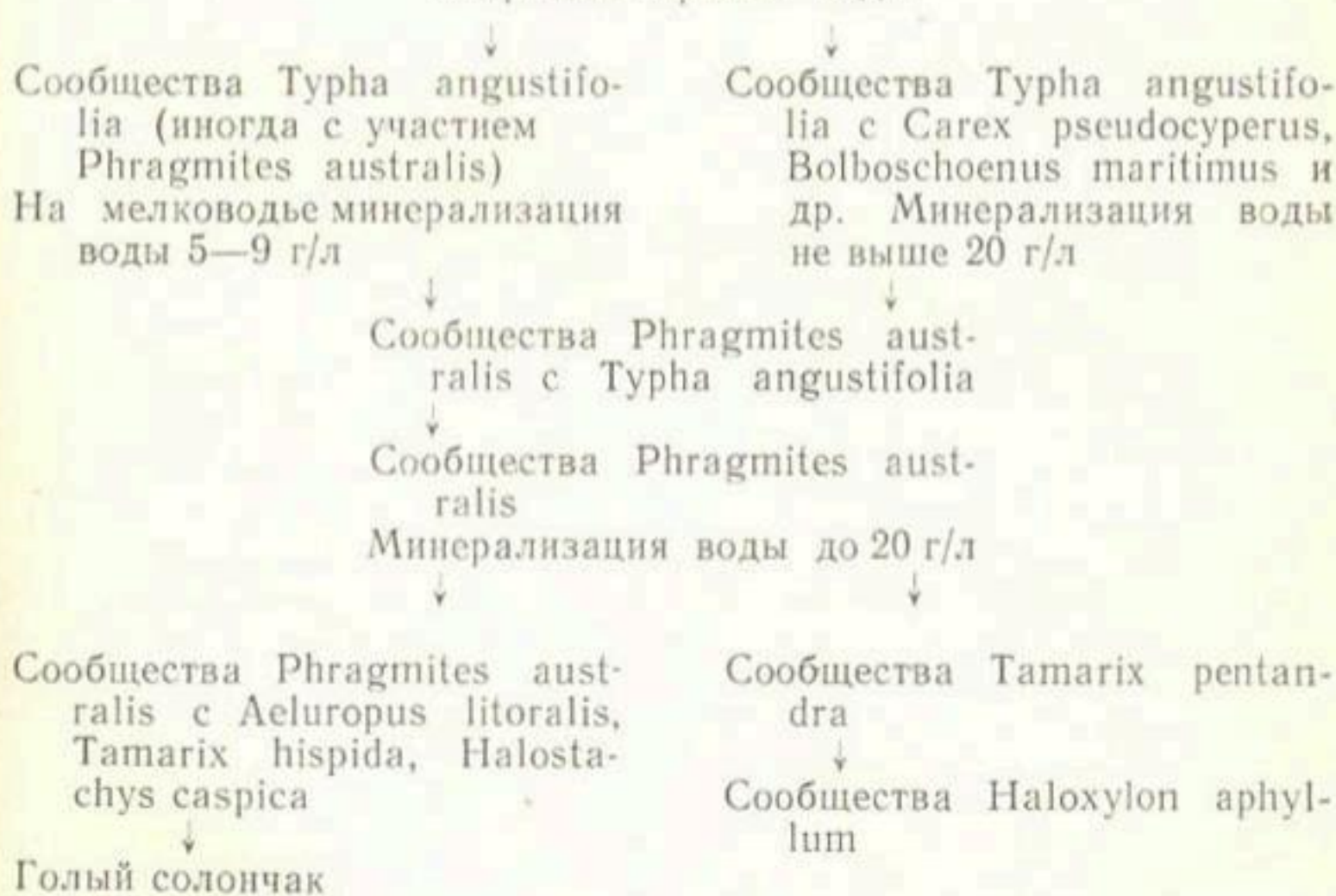
В дельтах других аридных районов рогоз является индикатором пресных или слабо солоноватых вод (Востокова, 1961; Востокова и др., 1962) с устойчивой амплитудой минерализации. Так, по данным Ф. Н. Чалидзе (1966), в дельте Сырдарьи интервал

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



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

Луговой 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 *Phragmites australis*

Сочетание частично погибших зарослей *Phragmites australis* и сообщества *Aeluropus 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 большая 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, басса несополистная 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 аэрсфотонизображения 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. arguata*, *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 пустыни 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 отақыривание 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, канры, береговые отмели).

С сокращением стока Амударьи паводки наблюдаются очень редко и по своей силе незначительны. Поэтому в последние десяти-

тия новые аллювиальные отложения не образуются, в связи с чем условия для формирования новых массивов с тугайной растительностью складываются редко. Мы очень редко отмечаем 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 авандельте 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

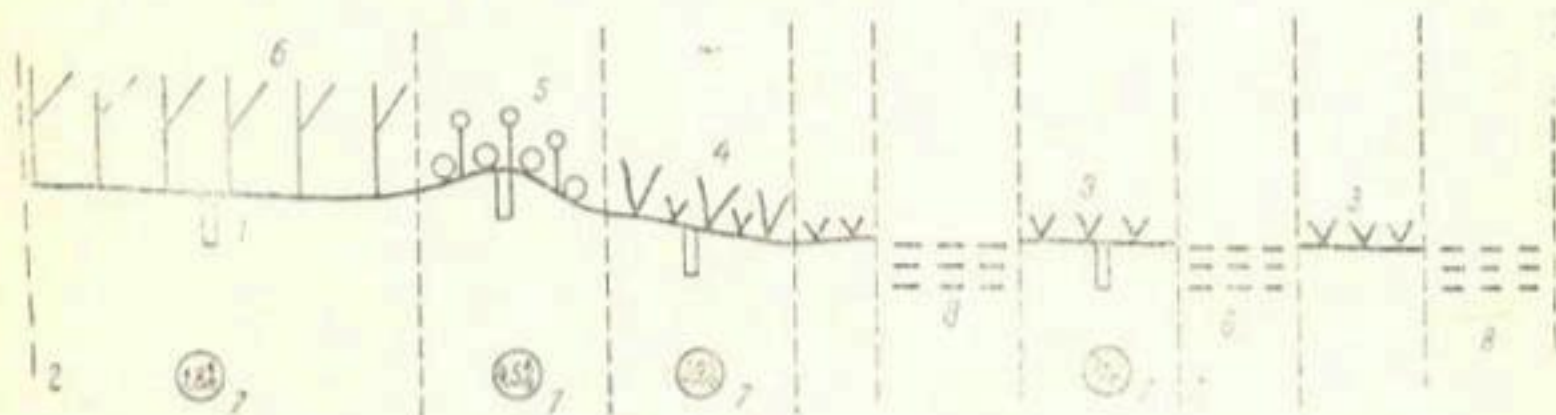


Рис. 6. Обобщенный геоботанический профиль в области кайров и тугаев.

1 — шурфы, 2 — граница сообщества, 3 — ассоциация вейника сомнительного, 4 — ассоциация кзылджингила 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 кайров и прирусловых 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 кайра. 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 oxia-*
pum).

Противоположность описанным выше представляют кайры, формирующиеся во время очень медленного отстаивания 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 кайры не зарастают. Позже, при полном иссушении, появляются редкие галофильные виды (*Bassia hyssopifolia*, *Suaeda salsa*, *Girgensohnia oppositiflora*). Такие кайры встречаются редко и не относятся к типичным. Таким образом, песчаные и глинистые кайры — 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 кайры, сложенные чередующимися слоями песка, супеси и суглинка. Эта точка зрения подтверждена позже (Верник, Майлун, Момотов, 1964). Мы ее также разделяем, поскольку везде, где на кайрах отмечалось чередование легких по механическому составу слоев, травостой вейникового сообщества был хорошо развит и богат по составу.

В почвенных разрезах некоторых кайров 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 кайрах 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 кайрах засоление поверхностных горизонтов всегда более слабое. Это и вызвало завышение интервала засоления.

Мы анализировали и более глубокие корнеобитаемые горизонты, которые на кайрах 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 — ажреково-солодковая — карабараково-солодковая или джантаково-солодковая (Бахнев, 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 прирусловые 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 поемный 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 кайров. 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 кайрах 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 (колеблется 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 pseudahagi* — *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 тугаи 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 turgomanica*). 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 кайрах вблизи русла. Поэтому в низовьях Амударьи древесные тугаи приурочены к узким прирусловым полосам вдоль основного русла и русел, действовавших в недалеком прошлом. По площади дельтовые древесные тугаи значительно уступают кустарниковым, долинные же тугаи 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*, *Aprosnum 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 редет. 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*.

Прирусловые 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 заливающиеся более тяжелым иллом. Они зарастают сначала тростником, а после освобождения от застаивающихся вод — джингиллом (*Tamarix pentandra*, *T. elongata*, *T. leptostachys*). Вблизи русла иногда образуются узкие супесчаные гривы, менее затопляемые 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 древостой 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 прирусловых 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 джиды почти нацело вырубались и ее сообщества сменились ажрековыми галофильными лугами.

Пространственно джидовые тугаи 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-суль-
фатный
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 pentand-*
ra — *Salsola dendroides*

Сообщества *Tamarix pentand-*
ra — *Bassia hyssopifolia* +
Suaeda altissima + *Clima-*
coptera turcomanica — *Gir-*
gensohnia 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 cas-*
pica — *Suaeda salsa* + *Cli-*
macoptera lanata
Сумма солей 1,49—7,0%
Тип засоления: преобладает
хлористый натрий
Минерализация воды 27,85—
57,24 г/л.

Вероятно, джидовые туган в ряде случаев могут рассматри-
ваться как звено турангового эколого-генетического ряда, но от-
ражающее более высокий уровень засоления. Однако при изу-
чении усыхающего тугая Назархан мы наблюдали участки, где
туранговый древостой выпадал и сменялся джидовником с
ковром ажрека. Мы исследовали несколько пространственно взаи-
мосвязанных участков, что позволило наметить и вероятные эта-
пы этой смены. Она начинается с усиленного расселения среди
турангового тугая ажрека, который первоначально появляется на
открытых лужайках, не затененных кронами деревьев. Это при-
дает сообществу комплексный характер, так как обособляются
участки со сплошным покровом ажрека и участки с другими тра-
вянистыми растениями, группирующимися в тени деревьев. Необ-
ходимо отметить, что ажрек разрастается очень пышно и часто
образует плотные кочки, в которых побеги перекрыты рыхлой мас-
сой, состоящей из смеси мельчайших частиц соли и мелкозема.
Следующий этап смены — расселение джиды, которая появляет-
ся 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.

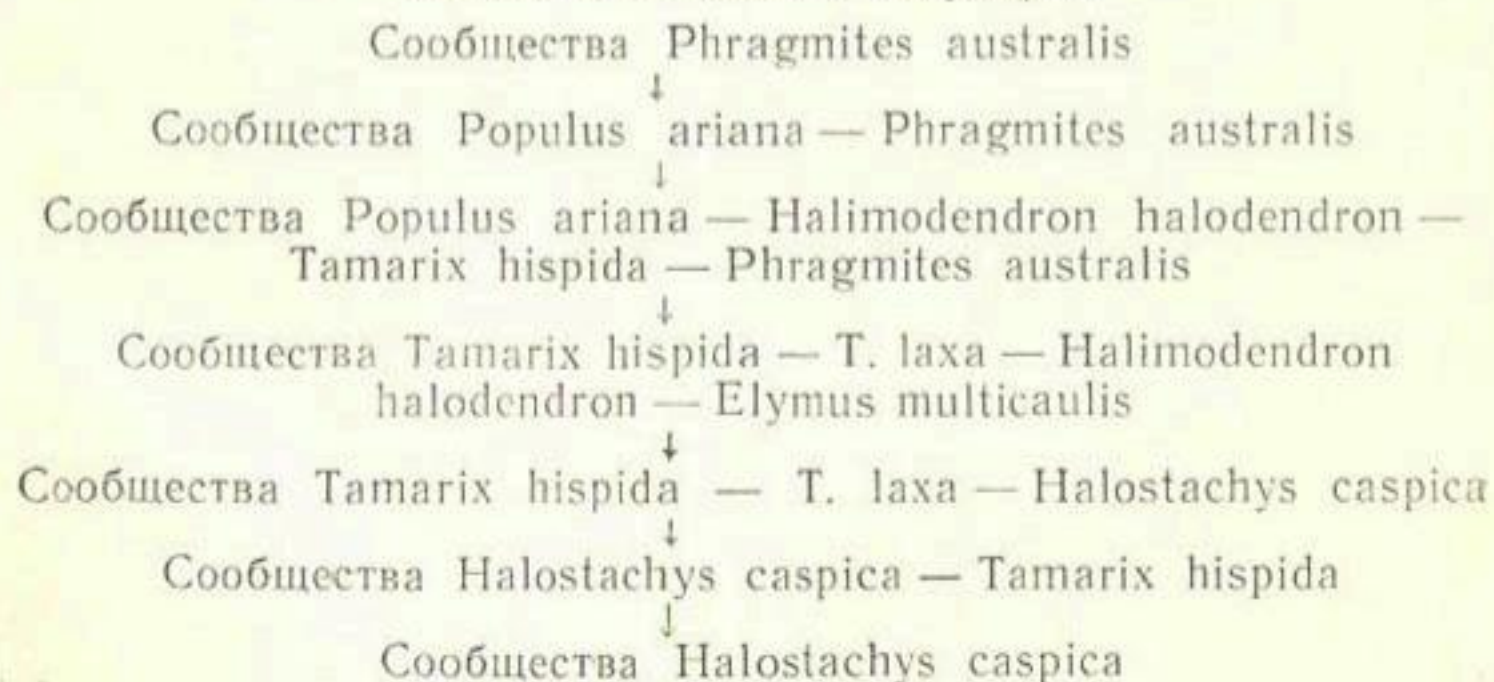
Ряд, развивающийся на низких прирусловых валах в приморской части дельты Амударьи — особый вариант тугайного эколого-генетического ряда. Большую часть вегетационного периода валы находились под водой, как и междурусловые понижения с тростниковой растительностью. Избыточное поверхностное увлажнение способствовало 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 насаивание 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 джидгила (*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 обуславливают 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



Образование древесных тугаев здесь прежде не наблюдалось. Это явление можно считать новым, связанным с сокращением речного стока в особых условиях гидрологического режима аван-дельты.

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, процессе 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 тугаи 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 Куныдарьи. 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, тураңгового тугая. Но их проникновение в тугаи — очень тревожное явление. С. В. Виктор (1973) приводит схему развития тугаев около каналов и обводненных староречий Туркмении, в которой гликофитный тугай непосредственно эволюционирует в галофитный с карабарак, 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 энтодинамической, ни эктодинамической. Слоистость каилов, возможность образования верховодок, влияние глубинного засоления, изменение обводненности под влиянием мелиорации, несомненно, внешние по отношению к растительному покрову факты, и их влияние придает сукцессии эктодинамический 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 складывается из фитогенных и эдафогенных явлений. Все это не позволяет четко выделить в условиях дельты явления энтогенеза и эктогенеза. 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 эктогенные или энтогенные стадии. Эктодинамический 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 эктогенные влияния ослабевают, причем важным переломным моментом является исчезновение верховодок, обуславливающих 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 энтодинамический 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 разбросанно 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 внутриазиатских 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 (Куоканатау 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*,

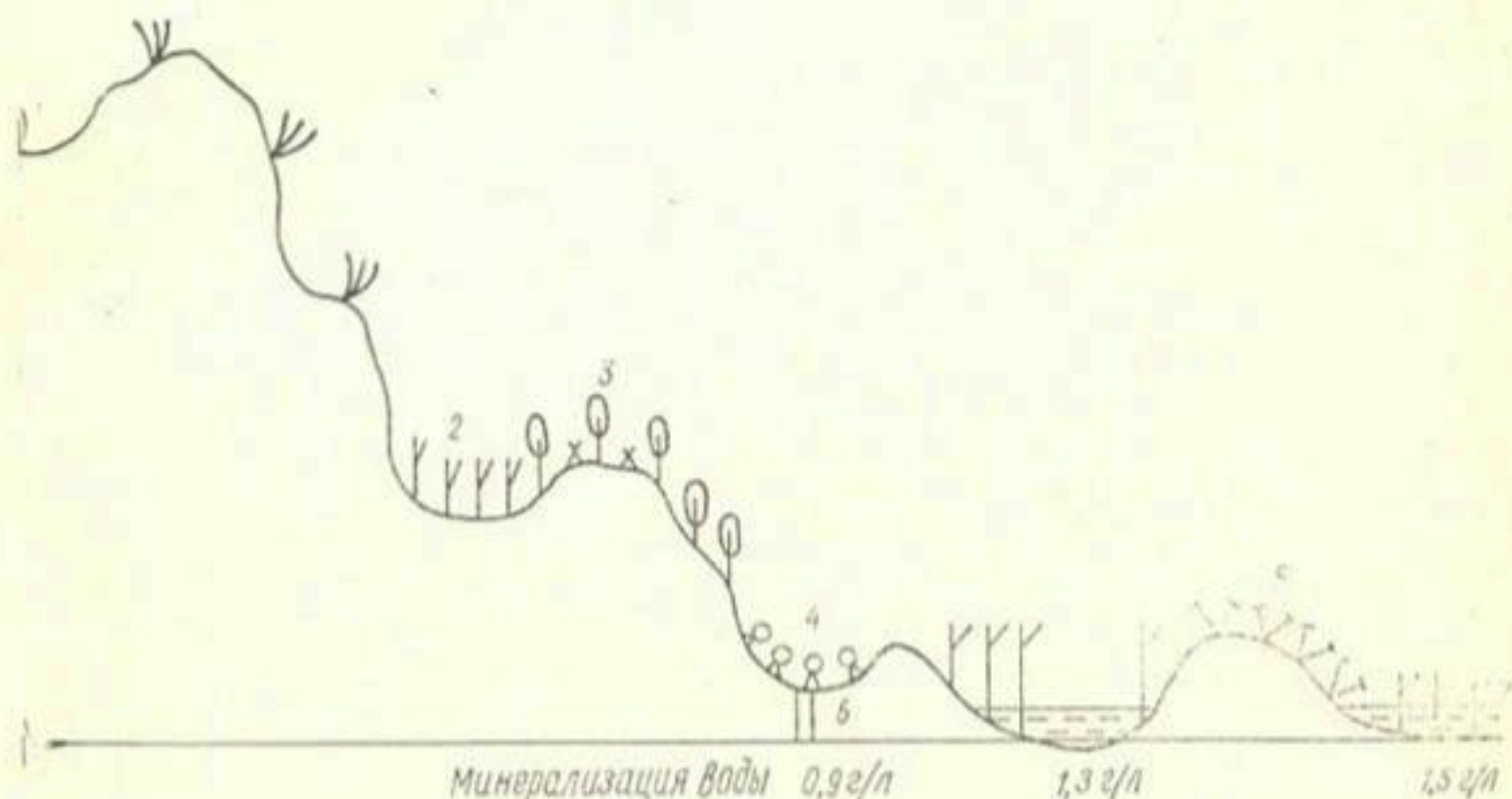


Рис. 7. Обобщенный геоботанический профиль окраины массива внутриоазисных песков (на примере песков Акжаркум) в районе распространения слабосоленоватых верховодок.

1 — разреженные заросли селитры, 2 — тростниковые заросли, 3 — сообщества сюзена и чингиза, 4 — заросли тамариска (кзылджингил), 5 — заросли джантака с участием карелии, 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 джиггила 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 солончак-овая пустыня. Типичные обитатели таких засоляющихся пониже-

ний — ажрековые, тростниково-ажрековые, ерманыджингиловые, соледково-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 прибрежно-водных 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 франкенция (*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 котловины выдувания, где процессы соленакопления находятся в различных стадиях. Наиболее близок к исходному ряду тот, где еще сохранились заросли гликофильных макрофитов (при участии галсфитов), 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 небольшим содержанием гидрокарбонатов (табл. 29).

В крайнем галофильном ряде пояс гликофильных прибрежно-водных макрофитов исчезает.

Т а б л и ц а 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	<i>Karelinia caspica</i> — <i>Tamarix pentandra</i> (гликофильный тугай) в комплексе с зарослями рогаза	1,82	1,0	SO ₄ 49CL ₄₃ HCO ₃₆
	<i>Phragmites australis</i> с участием фланкенши, карабарака, ажрека	4,99	4,83	SO ₄ 51CL ₄₄ HCO ₃₆
Галофильный переходный	<i>Limonium otolepis</i> , <i>Karelinia caspica</i>	9,74	9,0	CL56SO ₄ ⁴¹
	<i>Tamarix hispida</i> — <i>Halostachys caspica</i>	12,03	10,46	CL56SO ₄ ⁴¹
Галофильный крайний	<i>Aeluropus litoralis</i> с участием <i>Halimodendron halocedron</i> в комплексе с ass. <i>Tamarix hispida</i> — <i>Halostachys caspica</i>	25,8	24,52	SO ₄ 44CL ₄₂ HCO ₃₁₄
	<i>Halostachys caspica</i> с участием <i>Tamarix hispida</i>	17,7	14,0	CL ₇₇ SO ₄ 23
	<i>Phragmites australis</i> — <i>Halimolobos strobilaceum</i>	60,6	60,0	CL70SO 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 *Halospernum strobilaceum*). Грунтовые воды под ними представляют собой рассолы хлоридного засоления (табл. 29).

С. В. Виктор (1973) сообщает, что галофильные сообщества заселяют котловины, долгое время существовавшие в виде чуротов (сплошное покрытие дна гликофильными фреатофитами). Автор предложил схему развития растительности увлажняемых котловин, 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 (*Glaucidium 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 borczowii*, *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. 1, 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 (канал 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, карабара, тамарисковые заросли и древесные тугаи). На успешность этого приема исследований в дельте Сырдарьи указывает Ф. Н. Чалидзе (1966). Аэровизуальная рекогносцировка, с одной стороны, дает общее представление о том, насколько распространено засоление, с другой, — показывает конкретные границы

соленакпления. 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 складывается 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 ландшафтов, например, от отступления 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. Восточковой (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 слабосоленых вод в песчаных массивах, подтакрыные и притакрыные 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 растительных 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 обуславливают, с одной стороны, постоянное расширение площади пахотно-пригодных земель за счет заиления 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 ложин, 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 мелiorативные 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 (звена 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 dendroïdes*.

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 навеечного эолового материала, аккумулярованного 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,

Сводная индикационная схема для низовьев Амударьи

Формация	Индигируемые 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)
Ерманьджин-гиловая	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-ерманьджин-гиловой 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
Кызылджин-гиловая	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

Формация	Индицируемые условия	
	засоление	некоторые гидрогеологические условия
Туранговая	подство определенного типа засоления не выявляется, типичен приповерхностный максимум засоления, глубина индикации около 3 м 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
Чингилдовая	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*, *Boeragiaceae*, *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 туган, солончаки и закрепленные пески, наиболее бедны участки гипсоносных почв останцовых возвышенностей (около 10 видов).

Растительность изученной территории относится к 3 климатипам: *Thermomesophyta*, *Thermoxerophyta*, *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*), ерманы-джингиловая (*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*, *Halo-spermum 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 сменялись 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 местобитаний: при зарастании обсыхающего дна Аральского моря, внутридельтовых водоемов, при иссушении постоянно затопляемых междурусловых 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 обуславливает формирование солончаковой пустыни.

Процесс смены тугайной растительности начинается на неза-солённых и слабозасолённых молодых аллювиальных отложениях или кайрах. 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. Тугаи 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 калерисами (*Capparis spinosa*), ажреково-солодковыми, ажреководжидовыми, 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 джынгиловых тугаев.

С сокращением речного стока, прекращением паводков молодые приустьевые отложения и кайры, на которых зарождаются тугаи, 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 разоб-щённых 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.
- Дуинин-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.
- Ережеев С. Е. Флора Каракалпакии, сельскохозяйственная характеристика, использование и охрана. Ташкент: Фан, 1978, с. 298.
- Закиров К. З. К вопросу о микроразноличиях изменений 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. озерадения 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 лощия 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 засоления 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 регулированием 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 СССР 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.: Гидрометеониздат, 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: Каракалпакстан, 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.
- Фортунов 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 прирусловых 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. Frangaise, 1939, p. 113.
- Botanouny K. H., Botanouny M. Formation of phytogenic hillocks.— Acta botan. Acad. Sci. Hung. vol. 14, 1968, N 3—4, p. 243—252.
- Botanouny K. H., Ezzat N. H. Ecophiological Studies on desert plants. Oecologia, vol. 7, 1971, N 2, p. 170—183.
- Berger-Landefeldt U. Beitrage zuz Oxologi der Oflanzen d. nordafrikan. Salzpflanzen. 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 manateeegrass 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. Просвилов
Технический редактор Х. У. Бабамухамедова
Корректор Ю. В. Зубкова

ИБ № 3140

Сдано в набор 15.04.85. Подписано к печати 20.06.85. P03431. Формат 60×90^{1/16}. 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.