

ГТЭ СЛ

94

20
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ ЭКОЛОГИИ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ

На правах рукописи
УДК 581.594.3(282.955.1)

КЕПБАРОВ
Иширмырат Гаялиевич

ФОРМИРОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ВЫСОХВЕЙ
ЧАСТИ ДНА АРАЛЬСКОГО МОРЯ

03.00.05 - Ботаника

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Екатеринбург - 1993

Работа выполнена в лаборатории фитомониторинга и охраны растительного мира Института экологии растений и животных Уральского отделения РАН и в лаборатории геоботаники Комплексного Института естественных наук Каракалпакского отделения АН РУз

Научный руководитель: член-корреспондент РАН, заслуженный деятель науки Российской Федерации, доктор биологических наук, профессор
ГОРЧАКОВСКИЙ П. А.

Официальные оппоненты: член-корреспондент Академии наук Бажкоргостана, доктор биологических наук, профессор
КУЧЕРОВ Е. В.

доктор географических наук, старший научный сотрудник
ЧИБИЛЕВ А. А.

Ведущая организация - Уральский государственный университет им. А.М.Горького

Защита диссертации состоится "25 января 1994 г. в 16⁰⁰" часов на заседании специализированного совета Д 002.05.01 по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора наук в Институте экологии растений и животных УрО РАН по адресу: 620219, Екатеринбург, ГСП-511, ул. 8 Марта, 202.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института экологии растений и животных Уральского отделения Российской Академии наук
Автореферат разослан "15" декабря 1993 г.

Ученый секретарь специализированного совета, кандидат биологических наук


НИСЕНЗОНОВА Н. Г.

Актуальность темы. Усыхание Аральского моря приобрело в настоящее время характер одной из крупнейших экологических катастроф на Земном шаре. Этот процесс оказался в центре внимания как научных кругов, так и широкой общественности. С ним связаны многочисленные экологические и социальные проблемы. К числу важнейших относится опустынивание Приаралья, деградация пойменной и дельтовой растительности Амударьи и Сырдарьи, потеря рыбопромыслового значения Арала, истощение водных ресурсов Приаралья и снижение их качества.

Ряд проблем связан с новыми массивами суши, обнажившимися при усыхании моря. С 1960 по 1987 гг. уровень Арала понизился почти на 14 метров, и при этом обнажилось более 26 тыс. кв. км. так называемой "постаквальной суши". Это обнажившееся дно является источником выноса пыли и солей на прилегающие территории, на нем развиваются эоловые процессы, возникают очаги засоления. Обширные пространства новой суши, таким образом, требуют принятия мер по их освоению, а также по борьбе с нежелательными последствиями субэвразальной переработки обнажившихся грунтов.

В то же время обнажившиеся участки представляют собой свободные субстраты, которые являются объектами первичного заселения растительностью. Формирование растительного покрова на свободных субстратах - важная теоретическая проблема, разрешение которой способно осветить сложные вопросы динамики растительного покрова, формирования сукцессионных рядов, связи динамики растительного покрова с окружающей средой.

Изучение этих насущных проблем, имеющих как теоретическое, так и практическое значение, посвящена настоящая работа.

Цель работы. Целью исследования являлось изучение сукцессий растительности в процессе первичного освоения ее высохшей части дна Аральского моря, что определяет общее изменение природной сре-

ди на обнажающихся свободных субстратах. Эта общая цель достигается путем постановки и разрешения следующих задач:

1) Изучение динамики средообразующих процессов на обнажающемся дне моря (отступление моря, изменение уровня грунтовых вод, по верхностного и подземного увлажнения).

2) Изучение биозкологических особенностей растений, заселяющих свободный субстрат обсохшего дна и причин, определяющих появления этих растений.

3) Исследование процессов формирования и динамики растительных сообществ в процессе заселения ими высохшей части дна Аральского моря, выявления стадий сукцессий, динамики накопления фитомассы.

4) Оценка возможности фитомелиоративного освоения высохших по верхностей с целью борьбы с отрицательными последствиями понижения Арала и в связи с дальнейшим использованием обсохших территорий.

Исследования проводились в период с 1978 по 1990 гг. Основные этапы работ следующие:

1978 г. - рекогносцировочное обследование побережья юго-западной части Аральского моря, выбор мест закладки профилей;

1979-1981 гг. - выявление состава растительных сообществ литорали, геоботанические описания;

1982-1984 гг. - полустационарные исследования на пяти профилях (описание почвенных разрезов, взятие образцов почвы для механического и химического анализа, определение глубины залегания грунтовых вод, изучение сезонной ритмики накопления надземной и подземной фитомассы);

1985-1990 гг. - изучение стадий сукцессий на освободившейся в воде части дна Аральского моря, выявление изменений флористического состава, структуры растительных сообществ, соотношения экобиоморф по стадиям сукцессий.

Научная новизна. Впервые на стационарных площадях прослежены закономерности формирования растительных сообществ на высохшем дне юго-западного побережья Аральского моря, выявлена сезонная и погодичная динамика фитомассы, дана оценка роли факторов внешней среды, определяющих эту динамику (колебания климатических условий, динамика почвенного покрова, изменение уровня грунтовых вод, снижение уровня Аральского моря).

Практическое значение работы. Установленные закономерности застания свободных субстратов в пустынной зоне могут явиться основой для разработки мероприятий по закреплению и фитомелиорации обнажающейся суши и использования новых территорий в народном хозяйстве.

Результаты исследований с учетом местных условий могут быть использованы при организации мониторинга растительности дельтовых экосистем пустынной зоны.

Реализация. Материалы геоботанических описаний автора использованы при создании на основе космической информации "Карты экологических условий для фитомелиорации Южного Приаралья" масштаба 1:20000, разработанной КИЕН ККО АН РУз., ИВП АН СССР и Госцентром "Природа". Часть материалов использована при написании трехтомной монографии "Флористические и эколого-геоботанические исследования Каракалпакии" (изд.: "ФАН": Ташкент, т.1, 1987; т.2, 1988; т.3, 1990).

Некоторые данные, полученные в результате исследования, послужили для научного обоснования программы по производству и рациональному использованию кормовых угодий на основе гидромелиорации и интенсивной технологии. Программа передана на внедрение в Госагропром Каракалпакской АССР (акт внедрения от 24.11.1988 г., форма 3) и заповеднику "Бадай-Тугай" (акт внедрения от 11.12.1988 г.,

форма 3).

Апробация работы. Результаты исследований доложены на следующих научных конференциях: Симпозиум "Проблема Арала", Нукус, 1980 г.; на конференции молодых ученых Каракалпакии, Нукус, 1986 и научно-практических конференциях работников сельского хозяйства Каракалпакской АССР, Чимбай, 1986, 1987 гг.; на Всесоюзной научной конференции "Теория земледелия и глобальные проблемы современности", Звенигород, 1988; на V Всесоюзной научной конференции по проблемам "Комплексного изучения, освоения и охраны природы пустынь СССР", Алхабад, 1986; на III региональной конференции "Ландшафтно-экологические основы природоустройства и природопользования", Целиноград, 1989.

Диссертация в заверенном виде обсуждалась на научных семинарах лаборатории фитомониторинга и охраны растительного мира и секции Ученого совета Института экологии растений и животных УрО РАН (1993 г.), на расширенных заседаниях лаборатории геоботаники Комплексного института естественных наук КК ФАН РУз, на кафедре ботаники и общей экологии Уральского Государственного университета им. А.М.Горького (1993 г.).

Публикации. Основные положения диссертации опубликованы в 9 печатных работах.

Структура работы. Диссертация состоит из введения, пяти глав, выводов и приложений. Она содержит 221 страниц машинописного текста, ^{в т.ч.:} 15 таблиц, 61 иллюстрацию, список литературы из 93 наименований.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ.

ГЛАВА 1. ЮГО-ЗАПАДНОЕ ПРИАРАЛЬЕ: ОБЩАЯ БОТАНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА, МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБЪЕМ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ.

Первая попытка обобщения сведений о природе западного берега Аральского моря и прилегающих к нему местностей была сделана в 1803 г. в интересном документе, носящем название "Описание Хивы и ее окрестностей". Автором его, предположительно, является директор Оренбургской таможни - Е.П.Величко (Григорьев, 1961). В этом описании содержатся и сведения о растительности.

Ценный вклад в изучение юго-западного берега Аральского моря внес выдающийся исследователь, физико-географ Л.С.Берг. В своем классическом труде "Аральское море" (1908) он дал всестороннюю характеристику Аралу, не оставив без внимания и островную и береговую растительность. Л.С.Берг уделял особое внимание воздействию моря на характер изменения растительности побережья. Он сделал фотоснимки растительности юго-западного берега Аральского моря, отметил ряд приспособительных особенностей песчаных и прибрежных, выработавшихся в связи с засыпанием песком, оползнями чинка и разрушением берегов моря.

В 1976-1980 гг. ряд научных и проектных организаций под руководством академика И.П.Герасимова приступил к обширным исследованиям по заданию ГИИТ СССР с целью изучения влияния на окружающую среду и оценки социально-экономических последствий снижения уровня Аральского моря, разработки научных основ мероприятий по предотвращению негативных явлений.

Изучаемая территория расположена на юго-западном побережье Аральского моря, у подножья крутых обрывов (чинков) плато Устюрт. Подобных данных о формировании биоты на высохшем дне у юго-западных, Приустюртских берегов до нашего времени в научной литературе

почти не приводилось.

Работа была проведена в Кунградском районе Каракалпакской АССР Узбекистана на осушенном дне юго-западного побережья Аральского моря, на равнине (высота 20 м над ур.м.). Эта территория освободилась из-под воды в результате современной регрессии Арала (рис. 1).

В основу методики исследования положены рекомендации, содержание в общепринятых руководствах (Полевая геоботаника, том. II, III, 1960, 1964) и других работах (Александрова, 1964; Раменский, 1937). Сравнение сообществ по степени флористической общности производилось на основе расчета коэффициента Бейкера. На всех изучаемых участках было заложено по два пробные площадки (10x10 м) с последующим разделением на метровые площадки. Для учета фитомассы брали по 10, случайно расположенных метровых площадок на каждой учетной площадке. Всего в каждый сезон наблюдений на участках закладывалось 80 площадок. Растения срезали (в момент цветения доминанта) на уровне субстрата отдельно по видам с последующим разделением на структурные элементы: многолетние части - стволы и одревесневшие ветви, однолетние надземные побеги и листья. Количественный материал обработан статистически. В каждой зоне зарастания сделан почвенный ^{срез} срез, взяты образцы для механического и химического анализов почв.

Для того, чтобы проследить изменение гидрологического режима в связи с отступлением моря, по зонам зарастания замерялась глубина грунтовых вод с помощью бура и разрезов. Съёмка местности по профилям в Аджибайском заливе и урочище Кассарма проведена по общепринятой методике с помощью нивелира Н-10 в сентябре 1987 года.

На всех профилях наблюдения за растительными группировками их видовым составом, продуктивностью, уровнем грунтовых вод пров-

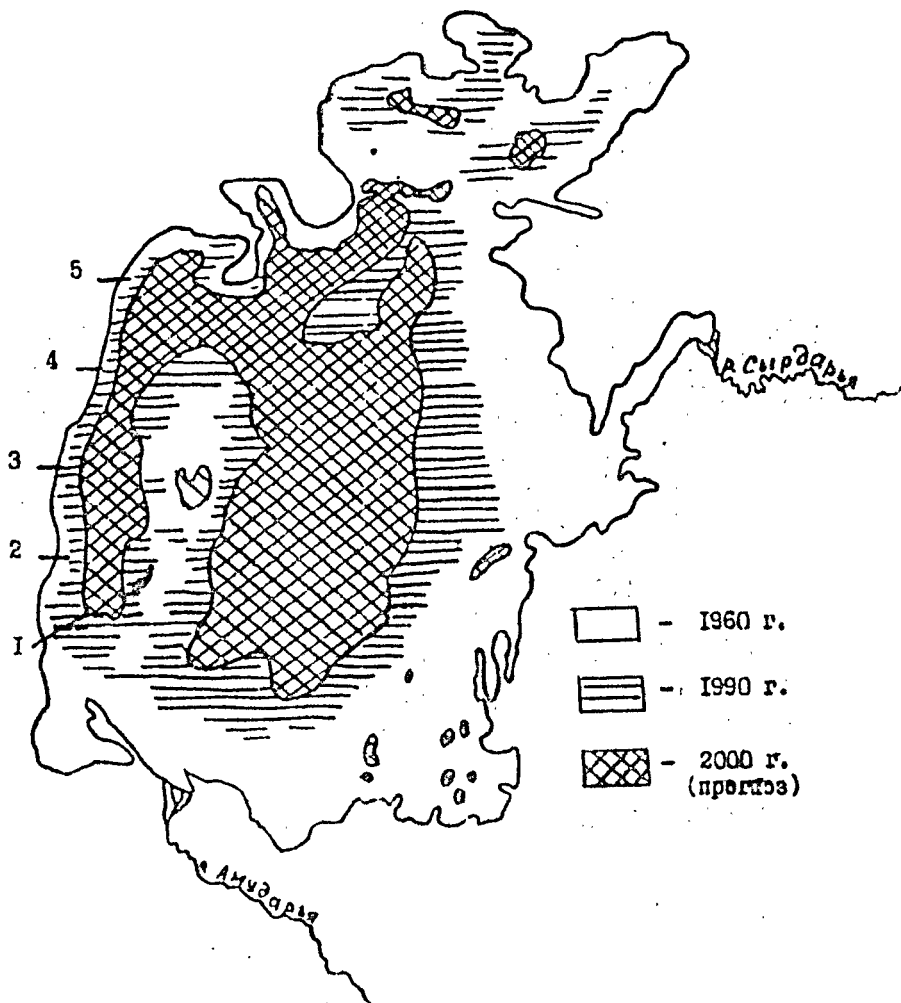


Рис. I. Усыхание Аральского моря
Расположение профилей: 1 - Аджибай, 2 - Уй-Оба,
3 - Джаман Ак-Булак, 4 - Кабанбай, 5 - Кассарма.

дилось трижды в год (весной, летом, осенью) в течение 1982-1984 гг., а фенологические наблюдения продолжались до 1989 г.

В период полевых работ проводился сбор гербария сосудистых растений. Растения определены по "Определителю растений Каракалпакии" и "Флора СССР". Определения проведены в гербарии комплексного Института естественных наук КК филиала АН Узбекистана и в гербарии Института экологии растений и животных УрО РАН. Номенклатура латинских названий приводится по последнему изданию "Определителя растений Каракалпакии" (1982-1983).

Экологические формы растений, их экологический и фитоценотический типы определены по литературным данным ("Флора Казахстана" под ред. Н.В.Павлова, 1956-66, том. 1-9; Работнов, 1950; Нечаева и др., 1973; Гранитов, 1984).

Общий объем выполненных работ за 1978-1990 гг.

1. Проведено геоботаническое обследование территории побережья Аральского моря на площади 1100 кв.км.; общая протяженность маршрутов - 1500 км.

2. Описано 42 почвенных разреза, взято 184 образца почв для анализов, произведен механический и химический анализ образцов сделано 102 измерения глубины залегания грунтовых вод.

3. Заложено 5 профилей, проведены на них полустационарные наблюдения за формированием растительных сообществ и динамикой фитомассы в течение трех полевых сезонов.

4. Проведены наблюдения за ходом отступления Аральского моря на обследованном участке побережья.

5. Проведено изучение сезонной динамики надземной и подземной фитомассы по стадиям сукцессий.

6. Взято 640 образцов для определения запасов надземной

подземной фитомассы.

7. Сделано 742 геоботанических описания.

8. Собран гербарий сосудистых растений в количестве 758 листов.

9. Произведена оценка экологической ситуации в юго-западной части побережья Аральского моря.

ГЛАВА 2. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЮГО-ЗАПАДНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ АРАЛЬСКОГО МОРЯ И ИХ ИЗМЕНЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ СНИЖЕНИЯ УРОВНЯ АРАЛА.

Южное Приаралье входит в состав Дино-Турайской климатической провинции Afro-Азиатской пустынной области (Камелин, 1975). Районами исследований расположен в резко континентальной, самой засушливой области СССР (Бабучкина, 1959).

По климатическим условиям юго-западная часть Приаралья относится к северной подзоне пустынь.

В геологическом строении юго-западного берега Аральского моря принимают участие меловые, третичные и четвертичные отложения. Выходы меловых пород в береговой зоне приурочены к некоторым антиклинальным структурам - в частности, мыс Айтумсуи является частью Кассарминской антиклинали (Гарацкий и др., 1958).

Наиболее широко распространены в пределах юго-западного берега Аральского моря палеогеновые и неогеновые отложения как морского, так и континентального генезиса, которые представлены тремя свитами: тасаранской, саксаульской и чеганской (Янин, 1953).

Осушенное дно разнообразно по рельефу. Абсолютные отметки высот увеличиваются с востока на запад, от уреза воды к чинку. Формирование современного рельефа обусловлено, в основном, эоловыми процессами (крупные песчаные массивы в Адибайском заливе, в

урочища Джаман Ак-Булак, Кабансай и Кассарма).

Поверхность побережья неоднородна и делится, в зависимости от времени ее осушения, на несколько более узких полос. Самые удаленные от моря полосы полностью осушены, а ближайшие к нему под действием нагонных ветров периодически затопляются; береговая форма рельефа при этом меняется.

Пески осушенной части дна моря, в основном, сильно засолены и плохо закреплены. Рельеф песчаных массивов в значительной степени зависит от их возраста, расстояния от Чинии уреза воды, направления господствующих ветров, степени закрепления растительностью и других факторов. Участки, наиболее закрепленные растительностью, имеют грядовой или грядово-лунковый рельеф. Менее закрепленные пески 7-8 летнего возраста образуют барханные цепи до 7 м высотой.

На рельеф осушенной части дна Арала, а также на формирование почв и растительности на этой территории большое воздействие оказывает строение поверхности восточного чинка плато Устюрт, которая на всем протяжении характеризуется наличием трещин и оползней.

Уровень грунтовых вод осушенного дна Аральского моря зависит от положения водной поверхности моря. С удалением от уреза воды этот уровень изменяется от 0 до 4 м (на расстоянии 6-7 км).

Степень минерализации грунтовых вод увеличивается в направлении коренного берега, где приближается по содержанию солей к морской воде (15-75 г/л).

Глубина залегания грунтовых вод обсохшей части дна и их химический состав разнообразны и, по-видимому, зависят не только от уровня морской воды, но и от геолого-литологического строения местности.

В районе проведенных нами работ понижение грунтовых вод продолжалось все время наблюдений. В большинстве случаев можно

проследить нарастание эффекта дренажирования со временем. Если на участке, осушившемся 1-2 года назад, понижение уровня составило от 124 до 131 см, то на 4-6-й год грунтовые воды уже находились на гораздо больших глубинах.

ГЛАВА 3. СОСТАВ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОСУШАЮЩЕЙСЯ ПОЛОСЫ.

Растительность подчинковой равнины развивается в условиях микроклимата, несколько смягченного близостью больших водных масс и наличием высокого чинка, защищающего побережье от наиболее сильных холодных северо-западных ветров. Несформированный почвенный покров, неустойчивое увлажнение и постоянная тенденция к осушению, существующая последние 30 лет, затрудняют распространение растительности на берегу Аральского моря. Снижение уровня моря наило свое отражение прежде всего в дренажировании побережья и понижении уровня грунтовых вод. В настоящее время глубина залегания грунтовых вод в изучаемом районе изменяется от 0 (у уреза) до 4 м (у подножья чинка), а соленость увеличивается в направлении коренного берега - до 15-75 г/л. По мере понижения уровня моря растительность развивается в условиях иссушения, понижения уровня грунтовых вод при нарастающем их засолении и в условиях дефицита осадков при высоких температурах воздуха. Это сочетание факторов вызывает опустынивание побережья.

По характеру растительности, в первую очередь по флористическому составу и количеству биомассы, от подножья чинков Устурта до уреза моря было выделено от 5 до 9 зон, последовательность которых соответствовала времени освобождения участков бывшего дна Аральского моря в процессе понижения его уровня.

При этом зона, расположенная у подножья чинков, рассматрива-

лась как контрольная, не испытывавшая в течение ближайших десятилетий затопления морем. В этой зоне флористический состав растительности наиболее богат и разнообразен.

В различных местах побережья варьирует видовой состав группировок, проективное покрытие, обилие отдельных видов, что определяется не только крутизной берега, но и литологией подстилающих пород, глубиной залегания грунтовых вод, степенью их минерализации, особенностями микроклимата и рядом других причин.

Растительность на обследованных участках отличается большой динамичностью. В основном она обусловлена постоянным и неуклонным снижением уровня моря, хотя влияют и другие факторы - сезонные и годовые колебания увлажненности и погодных условий, состав грунтов, характер рельефа и т.п.

Наиболее ярко отражает процесс зарастания побережья спектр жизненных форм растений, который рассмотрим на примере профиля Кассарма (табл.1).

По мере удаления уреза моря заметно и равномерно снижается доля травянистых растений, в особенности однолетников - от 67 % у берегу моря до 15 % у подножья чинка. Деревья и кустарники, напротив, отсутствуют не только у уреза (в VIII зоне), но и в зонах освободившихся от непосредственного влияния моря 4-6 лет наза (VII-VI), тогда как у подножья чинка их доля в общем числе жизненных форм достигает 50%.

Наши исследования на осушающейся Подустуртской прибрежной полосе показали, что флористический состав растительности на незначительно обеднен по сравнению с прилегающими территориями чинков и плакоров Устурта. Как рекогносцировочные обследования, так наблюдения на профилях, показали, что здесь насчитывается 44 вида высших растений, относящихся к 26 родам, входящим в состав 10 се

мейств. Наибольшее число видов относится к семействам: Chenopodiaceae, Asteraceae и Poaceae.

Таблица 1

Спектр жизненных форм по зонам зарастания на профиле Кассарна (в %).

Жизненные формы растений	З о н ы з а р а с т а н и я							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1. Кустарники	12	11	9	-	-	-	-	-
2. Кустарнички	38	33	36	30	14	-	-	-
3. Полукустарнички	13	22	18	20	29	33	33	33
4. Травянистые стернякорнезые многолетники	12	10	9	10	-	-	-	-
5. Однолетники, в том числе суккуленты	15	14	28	40	57	57	57	57
	-	11	11	10	29	57	57	57
Всего:	100	100	100	100	100	100	100	100

Заселение прибрежной полосы растительностью начинается на следующий год после ее выхода из-под влияния сгонно-нагонных вод. При этом флористический состав крайне беден и включает 1-4 вида высших растений (повсеместно *Salicornia europaea*, а также на различных участках - *Atriplex turcomanica*, *A. aucheri*, *Corispermum alago-sarpticum*). По мере того как субэрозионное развитие территории становится более продолжительным, видовой состав постепенно

обогцаются. Появляются *Astragalus ammodendron*, виды родов *Suaeda*.

Таблица 2

Виды, произрастающие на исследованных профилях.

Названия растений	Аджи-бай	Уя-Оба	Ан-Булак	Клбан-бай	Кассар-ма
1	2	3	4	5	6
<i>Acroptilon repens</i>	+				
<i>Alhagi persarum</i>		+	+	+	+
<i>A. pseudalhagi</i>	+				+
<i>Artemisia terrae-albae</i>	+	+	+	+	+
<i>Astragalus ammodendron</i>	+	+	+		
<i>Atraphaxis spinosa</i>	+	+		+	+
<i>Atriplex aucheri</i>	+		+	+	
<i>A. turcomanica</i>		+			+
<i>Bassia hyssopifolia</i>		+	+		
<i>Calligonum ustjurense</i>	+				
<i>Calystegia sepium</i>	+				
<i>Capparis spinosa</i>	+	+	+		
<i>C. lanata</i>			+	+	
<i>Chenopodium album</i>		+	+	+	
<i>Climacoptera aralensis</i>				+	
<i>Corispermum aralo-caspicum</i>	+	+	+	+	+
<i>C. lehmannianum</i>			+	+	+
<i>Cressa cretica</i>	+	+			
<i>Eremopyrum orientale</i>	+				
<i>Eremosparton flavescens</i>			+	+	

1	2	3	4	5	6
<i>Haloxylon aphyllum</i>	+	+	+	+	+
<i>H. persicum</i>			+		
<i>Limonium lessingianum</i>				+	+
<i>L. suffruticosum</i>		+	+		
<i>Lycium ruthenicum</i>	+				
<i>Nitraria sibirica</i>	+				
<i>Peganum harmala</i>	+		+		
<i>Phragmites australis</i>	+	+	+	+	+
<i>Poa bulbosa</i>				+	
<i>Rheum tataricum</i>				+	
<i>Salicornia europaea</i>	+	+	+		
<i>S. herbacea</i>			+		
<i>Salsola aralensis</i>	+	+			
<i>S. nitraria</i>			+		
<i>Senecio subdentatus</i>	+				
<i>Seseli glabratum</i>			+		
<i>Stipagrostis karelinii</i>	+	+			
<i>S. pennata</i>	+			+	
<i>Suaeda altissima</i>			+		
<i>S. confusa</i>	+	+		+	+
<i>Tamarix hispida</i>	+	+	+	+	
<i>T. tetrandra</i>					+
<i>Tripolium vulgare</i>			+		
<i>Zygophyllum oxianum</i>	+	+	+		
Всего видов:	25	19	24	18	12

и *Salsola*, *Phragmites australis*. Однако в течение первых 3-4 лет основную роль играют травянистые однолетние растения. На 4-6 год на этой суше наблюдается резкое (часто двукратное) увеличение видового разнообразия. В это же время появляются первые кустарники, обычно *Tamarix hispida* и *T. tetrandia*). Далее, в направлении к чинкам, происходит постепенное увеличение видового разнообразия.

ГЛАВА 4. СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА И РАЗНОГОДИЧНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЗАПАСА ФИТОМАССЫ НА ОБСЫХАЮЩЕЙ ПРИМОРСКОЙ ПОЛОСЕ.

Весной, после устойчивого перехода среднесуточных температур через $+10^{\circ}\text{C}$, в предчинковых зонах начинается вегетация кустарников, деревьев и многолетних трав. В прибрежных зонах в это время года, только местами появляются всходы *Salicornia europaea*, *Atriplex aucheri*.

Летом во всех зонах зарастания наблюдается активная вегетация видов, характерных для юго-западной части побережья. Основная часть фитомассы формируется древесно-кустарниковыми видами, количество которых максимально у подножья чинков. Именно на предчинковые зоны приходится максимум летней фитомассы. В некоторых случаях во II-ой зоне количество фитомассы превышает ее количество в I-ой зоне, благодаря большей доле участия влаголюбивых видов (таких как *Phragmites australis*). Далее, по направлению к урезу воды происходит постепенное снижение флористического разнообразия и фитомассы растительных группировок. У уреза активно вегетируют прибрежные галофиты. В зонах, освобождающихся от заливания морем в течение года, летом и к осени впервые появляются растительные группировки.

Осенняя вегетация продолжает лето. Некоторые травянистые растения (в особенности эфемеры) отмирают, оладевает часть вегетативных органов деревьев, кустарников, полкустарников. Одна

вместе с тем увеличивается фитомасса многолетних травянистых растений и некоторых летневегетирующих трав. Отмершая фитомасса переходит в ветвь, количество которой осенью увеличивается в 1,5-3 раза и более. Распределение фитомассы по профилям такое же, как и летом, т.е. с максимумом в I или II зонах и минимумом у окраины моря.

Неоднородность экбиоморфного состава растительных группировок, сменявших друг друга на профилях, обуславливает особенности пространственного распределения фитомассы. Однолетние галофиты, даже при высокой плотности ценопопуляции, не создают таких запасов надземной биомассы, какие свойственны разреженным группировкам с участием нустарников и тростника. На каждом из профилей в любой год видны четкие различия запасов надземной биомассы подчинкового и приморского отрезков.

Подземная биомасса в меньшей степени, чем надземная, подвержена непосредственному влиянию погодных условий текущего года, но больше зависит от обстановки предыдущего года (запас влаги в почве). Эта закономерность справедлива не только для растений с многолетними подземными органами, но и для однолетников.

ГЛАВА 5. СТАДИИ СУКЦЕССИИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

ОСВОЕНИЯ ОСВОБОДИВШИХСЯ ОТ ВОДЫ ТЕРРИТОРИИ.

Процесс сукцессионных смен растительности в ходе снижения уровня Аральского моря у юго-западных Приустуртских берегов можно разделить на 3 стадии (рис. 2, табл. 3):

I стадия - Первоначальное появление моновидных группировок солероса (иногда с примесью *Atriplex turcomanica* или *A. aucheri*) на вновь образовавшейся суше при обильном увлажнении ее солеными морскими водами.

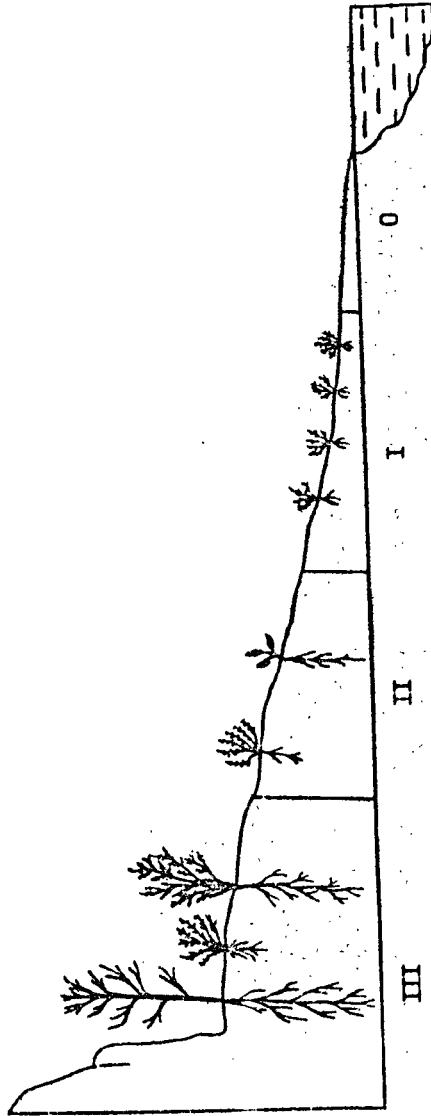


Рис. 2. Обобщенная схема сукцессии растительности на обсыхающем дне Аральского моря : 0 - полуса, подверженная влиянию сточно-валовых течений, лишенная растительного покрова; I - стадия однолетних лаблотов; II - стадия усложнения экосистемного состава сообществ; III - стадия обилия сообществ, близкая к зональным.

II стадия - Первичное освоение осушающейся полосы травянистыми и полукустарничковыми видами с господством галофитов - в течение 3-4 лет, сопровождающееся формированием примитивного почвенного покрова и закреплением имеющихся песчаных массивов соевником (*Stipagrostis karelini*, *S. pennata*).

III стадия - Постепенное заселение осушенной полосы видами, свойственными зональным группировкам, с повышением уровня продуктивности и накоплением зетоты, что создает условия для почвообразования, формирования растительных сообществ, близких к зональным.

Опираясь на наши исследования на обсыхающих участках западного побережья Аральского моря, можно сделать ряд заключений о возможности проведения на них фитомелиоративных работ.

Как следует из анализа процесса самозарастания осушающейся полосы, попытки создания искусственных насаждений на обсыхающем побережье в течение трех-четырех лет после освобождения от влияния морских вод обречены на неудачу. Близкое залегание грунтовых вод, засоление почвогрунтов, ничтожное количество органического вещества в почвенном профиле не обеспечивают ¹⁰² условия для приживания даже таких влаголюбивых и солеустойчивых видов, как *Tamarix tetrandra* и *T. hispida*.

На четвертый-пятый год в зонах, соответствующих V зоне наших профилей, оказывается возможным поселение целого ряда древесно-кустарничковых видов, а также корневых травянистых и полукустарничковых растений (*Alhagi pseudalhagi*, *Artemisia terrae-albae*), а на песчаных грунтах *Stipagrostis karelinii* - вида, характеризующегося хорошими почвозащитными свойствами.

Из древесно-кустарничковых видов на осушающейся полосе будет хорошо приживаться гребендик: *Tamarix hispida* и *T. pentandra* в таких местообитаниях, судя по нашим наблюдениям, успешно растут и

Изменение соотношения экологических групп, экобиоморф и видового состава в ходе сукцессий.

Признаки	Стадии сукцессий		
	I	II	III
Экологические группы	галофиты	галомезофиты	псаммофиты
Преобладающие биоморфы	травянистые однолетники	дерновинные и корневищные злаки, разнотравье (однолетники), полкустарники и кустарники	кустарники и деревья, дерновинные злаки
Характерные виды	<i>Salicornia europaea</i> <i>Suaeda salsa</i> <i>S.confusa</i>	<i>Phragmites australis</i> , <i>Stipagrostis karelinii</i> , <i>Atriplex aucheri</i> , <i>A. turcomanica</i> , <i>Corispermum aralo-caspicum</i> , <i>Lycium ruthenicum</i> , <i>Atraphaxis spinosa</i> , <i>Alhagi pseudalhagi</i> , <i>A.persarum</i>	<i>Haloxylon aphyllum</i> , <i>H. persicum</i> , <i>Tamarix hispida</i> , <i>T. tetrandra</i> , <i>Stipagrostis karelinii</i> , <i>S. pennata</i>

развивается. Даже по прошествии 25 лет после их поселения на осушаемом побережье эти растения вполне жизнеспособны. Корни грабенчика, как известно, способны проникать в почву на глубину до 10 м - следовательно, осушаемая полоса еще долгое время будет для него благоприятным местообитанием даже при продолжающемся понижении уровня грунтовых вод.

То же самое следует сказать о черном саксауле, корни которого способны достигать грунтовых вод, расположенных на глубине 15-20 м (Петров, 1955). Это растение, являющееся прекрасным закрепителем рыхлых песков и высокоценным кормовым растением, может явиться одной из главных пород в создании систем противозооционных насаждений и искусственных пастбищ на побережье Аральского моря.

На развесаемых ветром массивах подвижных песков в качестве пионера закрепления следует рекомендовать салии (*Stipagrostis Karolinii* и *S. pennata*).

После того, как в процессе жизнедеятельности эти растения закрепят песок, под их защитой от ветра (в "ветровой тени") возможны посевы и посадки других видов: *Haloxylon aphyllum*, *Tanarix hispida*, *Artemisia terrae-albae*, *Alhagi persarum*, *A. pseudalhagi*.

Ускоренное создание двухрусного культур-фитоценоза, по составу и структуре близкого природным сообществам кустарниковой пустыни, значительно расширит возможности комплексного использования территорий. Устойчивость такого фитоценоза, обусловленная его структурными особенностями, является гарантией его продуктивного долголетия.

ВЫВОДЫ.

1. Обкалываемое дно Аральского моря в процессе первичного заселения его растениями - прекрасный объект для изучения сук-

цессий растительности в пустынной зоне, протекающих в условиях эоловых процессов, меняющихся режимов увлажнения, а также низкого содержания гумуса.

2. Уровень засоления освобожденных грунтов составляет 0,9-3,5%. В результате осушения содержание сухого остатка увеличивается до 4-6%, но чаще, в связи с промыванием почв, снижается до 0,2-0,5%.

3. При понижении уровня Аральского моря на освобожденной территории уровень грунтовых вод ежегодно понижается на 20-50 см и составляет от 1,2 м в 10-12 м от уреза воды до 2,5-4 м у подножья чинков.

4. Заселение освобожденной территории растениями начинается на второй год после осушения. Пионерами зарастания являются *Salicornia europaea* на глинистых и *Atriplex aucheri* - на песчаных грунтах. На протяжении последующих четырех-пяти лет появляются виды растений, характерные для зональных сообществ.

5. В процессе формирования растительного покрова на освобожденном дне Арала флористическое разнообразие серийных сообществ в течение первых 4-6 лет возрастает от 2 до 7-19 видов и в последующие годы не увеличивается. Даже через 13 лет их флористическое богатство ниже, чем в причинковых зональных сообществах.

6. Разнообразие растительных сообществ, формирующихся на освобожденном от воды дне Аральского моря, можно свести к трем основным стадиям сукцессий: I - группировки *Salicornia europaea*, иногда с примесью *Atriplex turcomanica* и *A. aucheri*; II - группировки травянистых и полукустарничковых галофитов - *Stipagrostis karolinii*, *Alhagi pseudalhagi* и др.; III - сообщества с участием кустарников и ^идревовидных кустарников - *Haloxylon aphyllum*, *H. persicum*, *Tamarix hispida* и др., приближающиеся по составу и

структуре к зональным комплексам песчаной пустыни.

7. В подчинковой зоне вегетация растений начинается в апреле-мае, а в поздне-летне-осенний период прирост растений прекращается. За период вегетации суммарная фитомасса увеличивается в 1.5-2 раза. В прибрежных зонах растения начинают вегетировать в июне, прирост фитомассы здесь наблюдается до октября. Суммарная фитомасса за период вегетации увеличивается в 2-5 раз.

8. Продуктивность серийных сообществ в ходе сукцессии увеличивается. В пионерных группировках на площадях, обсохших 2-3 года назад, суммарные запасы воздушно-сухой фитомассы составляют 100-150 г/м². С ростом видового разнообразия и формирования структуры фитосоциозов запасы фитомассы через 10-12 лет увеличиваются в 20-25 раз и составляют 2000-2500 г/м², что значительно выше, чем в зональных причинковых сообществах.

9. Прослеживается тенденция снижения запасов фитомассы в сухие годы из-за позднего начала вегетации. В среднем зависимость колебаний видового состава и количества фитомассы от годовых колебаний климата проявляется крайне слабо.

10. Работы по закреплению растительности осуществляются полагается рекомендуется начинать на четвертый-пятый год, после некоторого расслоения поверхностного слоя и начала процессов почвообразования. Для фитомелиоративных работ на осушенном дне Аральского моря рекомендуются местные, солевыносливые зональные виды, активно участвующие в процессах зарастания: *Haloxylon aphyllum*, *Tamarix tetrandra*, *T. hispida*, *Artemisia terrae-albae*, *Alhagi persarum*, *A. pseudalhagi* и др.

Основное содержание диссертации опубликовано в следующих работах:

1. Зербаров А.Г. Растительность Западного берега Аральского

морд и ее связь с почвенно-грунтовыми условиями // Сб. Человек и ландшафты. Свердловск. 1985. - С.37-38.

2. Жепбаров А.Г. Сезонные изменения растительности на Западном побережье Аральского моря // Сб. Человек и ландшафты. Свердловск. 1985. - С.41-43.

3. Жепбаров А.Г. О сезонных изменениях количества видов по зонам зарастания обсохших участков дна Аральского моря на Западном побережье // Вестник КК ФАН АН УзССР. - 1985, №1. - С.71-72.

4. Жепбаров А.Г. Характерные элементы ландшафтов чинка плато Устарт в Западного берега Аральского моря // Вестник КК ФАН УзССР. 1986. - №3. - С.62.

5. Бахиев А., Махутов Н., Трешкин С.Е., Жепбаров А.Г. Изучение современного состояния флоры и растительности приморской части низовья Амударьи, пути их рационального использования и охрана. 1984-1987 гг. НИР ИИЕН КК ФАН УзССР. Нукус, 1987. М.: ВИНТИ, 1988, N 01840016844, 100 с.

6. Махутов Н., Трешкин С.Е., Жепбаров А.Г. Экологическая оценка современного состояния растительного покрова низовья Амударьи // Тез. докл. Всесоюз. сов. "Теория землеведения и глобальные проблемы современности. - М.: 1988. - С.137-139.

7. Трешкин С.Е., Кузьмина В.В., Махутов Н., Жепбаров А.Г. Антропогенные смены растительности тугаев как индикатор процесса опустынивания на дельтовой равнине низовья Амударьи // Тез. докл. Всесоюз. сов. "Теория землеведения и глобальные проблемы современности. - М.: 1988. - С.147-148.

8. Махутов Н., Трешкин С.Е., Жепбаров А.Г., Реймов П., Кузьмина В.В. Значение ландшафта при изучении растительности дельты Амударьи с помощью космической информации // Тез. докл. научн.-производ. конф. "Ландшафтно-экологические основы природоохраны и

природопользования". - Целиноград, 1990. - С.200.

9. Запбаров А.Г. Результаты экологического профилирования
обсехней части Адриатического залива Аральского моря // Сб. - Информационные материалы. УрО РАН, Институт экологии растений и животных. Екатеринбург, 1993. - С.12-13.

А. Запбаров